

Institut für Veterinärbakteriologie der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. Dr. M. M. Wittenbrink

**Beitrag zur Bedeutung von bakteriellen Infektionserregern bei Hund
und Katze – Eine Auswertung der bakteriologischen
Untersuchungsbefunde des Instituts für Veterinärbakteriologie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

Corinne Meier

Tierärztin
von Dintikon AG

genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. M. M. Wittenbrink, Referent

Prof. Dr. C. Reusch, Korreferentin

Zürich 2004

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung (deutsch und englisch).....	1
2 Einleitung.....	3
3 Material und Methoden.....	4
4 Ergebnisse.....	5
4.1 Anteil der verschiedenen Tierarten am Probenaufkommen	5
4.2 Auswertung der Untersuchungsbefunde von Hunden.....	6
4.2.1 Lokalisation der Probenentnahme bei Hunden	6
4.2.2 Bakteriell es Keimspektrum im Untersuchungsmaterial von Hunden.....	7
4.2.3 Bakteriell es Keimspektrum in Proben von der Haut von Hunden.....	9
4.2.4 Bakteriell es Keimspektrum in Wunden bei Hunden	10
4.2.5 Bakteriell es Keimspektrum in Nasentupfern von Hunden	11
4.2.6 Bakteriell es Keimspektrum in Ohrtupfern von Hunden.....	12
4.2.7 Bakteriell es Keimspektrum in Augentupfern von Hunden	13
4.2.8 Bakteriell es Keimspektrum in Bronchiallavagen von Hunden	14
4.2.9 Bakteriell es Keimspektrum in Harnproben von Hunden.....	15
4.2.10 Bakteriell es Keimspektrum in Proben aus dem Genitaltrakt von Hunden	16
4.3 Auswertung der Untersuchungsbefunde von Katzen	17
4.3.1 Lokalisation der Probenentnahme bei Katzen.....	17
4.3.2 Bakteriell es Keimspektrum im Untersuchungsmaterial von Katzen	18
4.3.3 Bakteriell es Keimspektrum in Proben von der Haut von Katzen	19
4.3.4 Bakteriell es Keimspektrum in Wunden bei Katzen.....	20
4.3.5 Bakteriell es Keimspektrum in Nasentupfern von Katzen.....	21
4.3.6 Bakteriell es Keimspektrum in Ohrtupfern von Katzen	22
4.3.7 Bakteriell es Keimspektrum in Augentupfern von Katzen.....	23
4.3.8 Bakteriell es Keimspektrum in Bronchiallavagen von Katzen.....	24
4.3.9 Bakteriell es Keimspektrum in Harnproben von Katzen	25
5 Unterschiede des bakteriellen Keimspektrums im Untersuchungsmaterial von Hunden und Katzen.....	26

6	Prüfung der Antibiotikumempfindlichkeit von Bakterien aus klinischem Untersuchungsmaterial von Hunden und Katzen	28
6.1	Antibiogramme von Bakterien der Gattung Staphylococcus	28
6.1.1	β-Laktam-Antibiotika	28
6.1.2	Aminoglykoside	29
6.1.3	Tetracycline	29
6.1.4	Peptidantibiotika	29
6.2	Antibiogramme von Bakterien der Gattung Enterococcus.....	31
6.2.1	β-Laktam-Antibiotika	31
6.2.2	Aminoglykoside	31
6.2.3	Peptidantibiotika	31
6.2.4	Sulfonamide und Kombinationspräparate	31
6.3	Antibiogramme von Escherichia coli.....	32
6.3.1	β-Laktam-Antibiotika	32
6.3.2	Tetracycline	33
6.3.3	Makrolide und Lincosamide.....	33
6.3.4	Gyrasehemmer	33
6.4	Antibiogramme von Bakterien der Gattung Proteus	35
6.4.1	β-Laktam-Antibiotika	35
6.4.2	Aminoglykoside	35
6.4.3	Tetracycline	35
6.4.4	Makrolide und Lincosamide.....	35
6.4.5	Gyrasehemmer	36
6.5	Antibiogramme von Bakterien der Gattung Pasteurella	36
6.5.1	β-Laktam-Antibiotika	36
6.5.2	Peptidantibiotika	37
6.5.3	Makrolide und Lincosamide.....	37
6.5.4	Gyrasehemmer	37
6.6	Antibiogramme von Bakterien der Gattung Bordetella	38
6.6.1	β-Laktam-Antibiotika	38
6.6.2	Phenicol	39
6.6.3	Aminoglykoside	39
6.6.4	Tetracycline	39
6.6.5	Sulfonamide und Kombinationspräparate	39
6.7	Antibiogramme von Pseudomonas aeruginosa.....	40
6.7.1	β-Laktam-Antibiotika	40

6.7.2	Aminoglykoside	41
6.7.3	Peptidantibiotika	41
6.7.4	Sulfonamide und Kombinationspräparate	41
6.7.5	Gyrasehemmer	41
7	Diskussion	43
8	Literaturverzeichnis	50
9	Verdankungen	54
10	Anhang	55

1 Zusammenfassung

Aus 3657 bakteriologischen Untersuchungsbefunden von Hunden und Katzen aus den Jahren 1990 bis 2001 wurden die zehn häufigsten Bakterien ermittelt. Beim Hund waren die zehn häufigsten Bakterien *Staphylococcus (S.) intermedius* (31,7%), anhämolysierende *E. coli* (19,3%), hämolysierende *E. coli* (15,5%), *Pseudomonas (Ps.) aeruginosa* (11,1%), *Proteus* sp. (7,7%), *Enterococcus* sp. (6,2%), *S. epidermidis* (2,6%), *Pasteurella* sp. (2,5%), *Enterobacter* sp. (1,8%) und *S. aureus* (1,6%). Bei der Katze waren die zehn häufigsten Bakterien hämolysierende *E. coli* (20,9%), *Pasteurella* sp. (16,8%), *S. epidermidis* (13,1%), anhämolysierende *E. coli* (12,9%), *Enterococcus* sp. (10,5%), *S. intermedius* (7,6%), *Staphylococcus* sp. (5,0%), *S. aureus* (5,0%), *Ps. aeruginosa* (4,5%) und *Proteus* sp. (3,7%).

Für die Probenkollektive von Hund (H) und Katze (K) (Harnproben, H 1036, K 285; Ohrtupfer, H 686, K 139; Proben aus Wunden, H 359, K 76; Proben von der Haut, H 324, K 65; Bronchiallavagen, H 163, K 71; Nasentupfer, H 121, K 80; Augentupfer, H 54, K 35; Proben aus dem weiblichen Genitaltrakt, H 81 und aus dem männlichen Genitaltrakt, H 49) wurde eine separate Rangierung und Bewertung der ätiologischen Relevanz der zehn häufigsten Bakterien durchgeführt.

Aus den Resultaten der Prüfung der *in vitro*-Antibiotikumempfindlichkeit von 2880 caninen und 777 felineen Bakterienisolaten wurden die Resistenzraten gegenüber 24 in der Tiermedizin gebräuchlichen Wirkstoffen aus 10 Wirkstoffgruppen ermittelt.

Summary

A total of 3657 laboratory reports on bacteriological investigations of both dogs and cats performed at the Institute of Veterinary Bacteriology from 1990 to 2001 were analysed retrospectively. Based on these reports the ten most prevalent bacteria isolated from dogs were *Staphylococcus (S.) intermedius* (31,7%), anhaemolytic *E. coli* (19,3%), haemolytic *E. coli* (15,5%), *Pseudomonas (Ps.) aeruginosa* (11,1%), *Proteus* sp. (7,7%), *Enterococcus* sp. (6,2%), *S. epidermidis* (2,6%), *Pasteurella* sp. (2,5%), *Enterobacter* sp. (1,8%) and *S. aureus* (1,6%). With cats the ten most prevalent bacteria were haemolytic *E. coli* (20,9%), *Pasteurella* sp. (16,8%), *S. epidermidis* (13,1%), anhaemolytic *E. coli* (12,9%), *Enterococcus* sp. (10,5%), *S. intermedius* (7,6%), *Staphylococcus* sp. (5,0%), *S. aureus* (5,0%), *Ps. aeruginosa* (4,5%) and *Proteus* sp. (3,7%).

Samples collected from dogs (d) and cats (c) (urin samples, d 1036, c 285; ear swabs, d 686, c 139; samples from wounds, d 359, c 76; samples from skin, d 324, c 65; samples of bronchial lavage, d 163, c 71; nose swabs, d 121, c 80; eye swabs, d 54, c 35; samples from the female genital tract, d 81 and samples from the male genital tract, d 49) were rendered to separate ranking and evaluation of etiological relevance of the ten most prevalent bacteria. From the test results of *in vitro*-antibiotic sensitivity testings of 2880 canine and 777 feline bacteria isolates, resistance rates of the most significant bacteria against 24 antibiotic substances were determined.

2 Einleitung

Die veterinärmedizinische Bakteriologie hat im Bereich der mittelbaren Patientenversorgung die laufende Laboratoriumsdiagnostik von bakteriellen Infektionskrankheiten durchzuführen mit dem Ziel, ursächlich beteiligte bakterielle Krankheitserreger zu identifizieren und deren *in vitro*-Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika für eine gezielte antibakterielle Chemotherapie zu ermitteln. Die systematische retrospektive Auswertung von Untersuchungsbefunden ermöglicht es, klinische Parameter, pathologische Organveränderungen und mikrobiologische inkl. bakteriologische Befunde zu einem Gesamtbild zusammenzufügen, das der laufenden wissenschaftlichen Dokumentation bekannter und auch neuer Infektionskrankheiten im Rahmen von universitärer Lehre und Forschung dienen kann.

Die Durchführung von diagnostischen bakteriologischen Untersuchungen ist eine umfangreiche und anspruchsvolle Aufgabe, deren Umfang aus verschiedenen Gründen stetig zunimmt. Das Anwachsen der diagnostischen Aufgaben ist v.a. bedingt durch:

- die steigende Zahl der Untersuchungsproben
- die Entdeckung neuer Erreger wie z.B. *Borrelia burgdorferi*, Bakterien des Genus *Bartonella* oder *Helicobacter*
- die Entwicklung der Taxonomie, die auch in der Labordiagnostik bei der Klassifizierung bekannter tiermedizinisch relevanter Bakteriengruppen ständig zu berücksichtigen ist
- die Entwicklung neuer, für die tiermedizinische Bakteriologie relevanter Methoden, die in der institutseigenen Labordiagnostik nachzuvollziehen sind, z.B. molekularbiologische Nachweisverfahren für bakterielle Toxingene
- die Einführung neuer Antibiotika in die Therapie und folglich ihre Testung an bestehenden Sammlungen von bakteriellen Krankheitserregern und an neuen Bakterienisolaten aus Patienten.

Aus der Gesamtheit der Untersuchungsbefunde können neue Erkenntnisse etwa über Veränderungen von Erregerinzidenzen oder über Veränderungen der Resistenzsituation bei wichtigen bakteriellen Infektionserregern gewonnen werden. Epidemiologische Daten können Rückschlüsse über die relative Häufigkeit einzelner bakterieller Infektionserreger bei bestimmten Erkrankungen zulassen und im Falle einer hohen Inzidenz die Notwendigkeit von Forschungen über mögliche pathogene Erregereigenschaften begründen. Daten über das Resistenzverhalten von tiermedizinisch relevanten Erregern sind Grundlage eines sachgerechten Einsatzes von antibakteriellen Chemotherapeutika, wobei die laufende Dokumentation und Publikation von Resistenzdaten den klinisch tätigen Tierärztinnen und

Tierärzten wichtige Entscheidungsgrundlagen für die kalkulierte Chemotherapie bereitstellen kann.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Untersuchungsbefunde des Instituts für Veterinärbakteriologie (IVB) der Universität Zürich aus den Jahren 1990 bis 2001 ausgewertet. Ziel war es, Daten über die Häufigkeit der verschiedenen Tierarten im Patientenaufkommen des Tierspitals der Universität Zürich, von denen Proben für die bakteriologische Untersuchung eingesendet werden, zu erhalten. Weiterhin sollte das Spektrum der nachgewiesenen Krankheitserreger in Abhängigkeit vom beprobten Organ analysiert und die Resultate der *in vitro*-Empfindlichkeitsprüfung der Erreger gegen antibakterielle Chemotherapeutika ausgewertet werden.

3 Material und Methoden

Die schriftlichen Untersuchungsbefunde des IVB aus den Jahren 1990-2001 wurden nach folgenden qualitativen Merkmale ausgezählt:

- Tierart
- Probenmaterial/Lokalisation der Probenentnahme
- nachgewiesene Keimart.

Für diese qualitativen Merkmale erfolgte die Darstellung in tabellarischer Form. Die statistische Prüfung auf Unterschiede und Zusammenhänge wurde mit dem Programm SigmaStat Vers03 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) durchgeführt. Daneben wurden mit einem Kleinrechner der Fisher-Test, der McNemar-Test und der Chi-Quadrat (χ^2)-Test durchgeführt.

Die Auswertung der *in vitro*-Empfindlichkeitsprüfungen der nachgewiesenen Bakterien im Agardiffusionstest erfolgte durch Auszählung der qualitativen Merkmale (empfindlich, E; intermediär, I; resistent, R). Mehrfachresistenzen wurden dabei berücksichtigt. Neben der deskriptiven statistischen Auswertung erfolgte die analytische Statistik mit den oben beschriebenen Verfahren.

4 Ergebnisse

4.1 Anteil der verschiedenen Tierarten am Probenaufkommen

Die Befunde über die bakteriologische Untersuchung von insgesamt 5705 Proben aus dem 12-Jahreszeitraum 1990 bis 2001 wurden ausgezählt (siehe Tabellen 4-11 im Anhang). Der grösste Anteil entfiel auf Proben von Hunden (3062; 53,7%), gefolgt von Proben von Schweinen (1011; 17,7%). Desweiteren wurden 805 Proben von Katzen (14,1%), 354 Proben von Pferden (6,2%) und 202 Proben von Rindern (3,5%) untersucht (Abb. 1). Von Schafen und Ziegen wurden 37 (0,6%) bzw. 15 Proben (0,3%) untersucht. Desweiteren fielen insgesamt 219 Proben von Zootieren an (3,9%), die von 23 verschiedenen Tierarten stammten. Proben von Hunden und Katzen bildeten mit insgesamt 67,8% den Hauptanteil des Probenaufkommens. Demgegenüber beträgt der Anteil von landwirtschaftlichen Nutztieren (Rind, Schwein, Schaf, Ziege) insgesamt 22,1%.

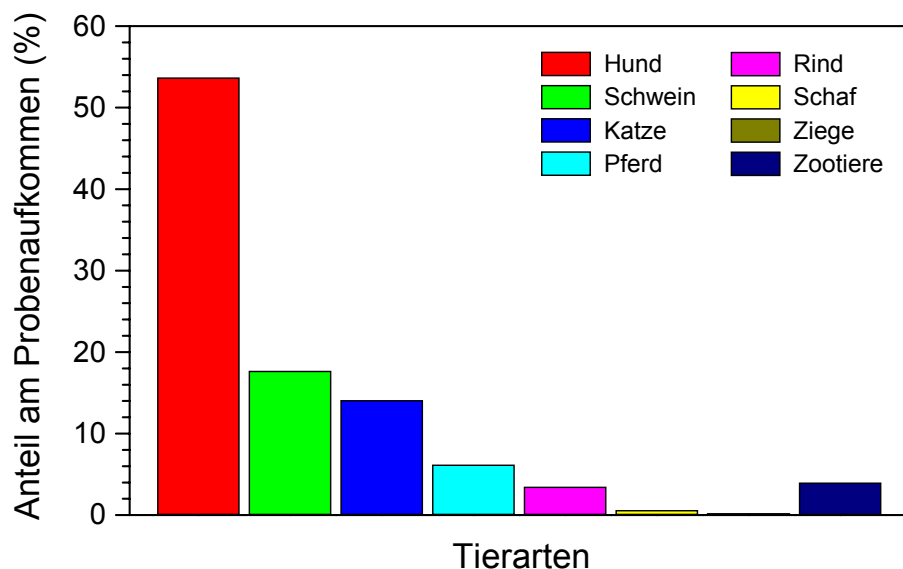


Abbildung 1. Auswertung von 5705 bakteriologischen Untersuchungsbefunden nach den Anteilen (%) der untersuchten Tierarten.

4.2 Auswertung der Untersuchungsbefunde von Hunden

Von 1990 bis 2001 wurden insgesamt 3062 Proben von Hunden bakteriologisch untersucht. Untersuchungsbefunde von 182 Hunden wurden von der Auswertung ausgeschlossen, da die Daten nicht vollständig waren (z.B. fehlender Vorbericht oder keine exakte Bezeichnung des Probenmaterials). Somit umfasst die Auswertung insgesamt 2880 Untersuchungsbefunde. Das jährliche Probenaufkommen von Hunden lag zwischen 193 und 340 und betrug im Mittel 255 Proben (Abb. 2).

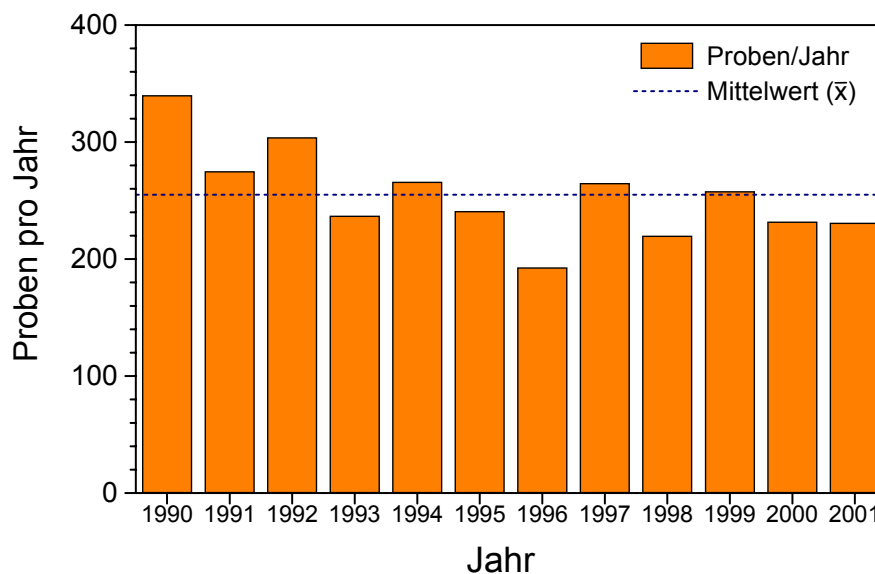


Abbildung 2. Jährliches Probenaufkommen von Hunden ($\Sigma=2880$, $x_{\max \text{ p.a.}}=340$, $x_{\min \text{ p.a.}}=193$, $\bar{x}=255$).

4.2.1 Lokalisation der Probenentnahme bei Hunden

In Abb. 3 sind die 2880 Untersuchungsbefunde von Hunden nach der Lokalisation der Probenentnahme aufgeschlüsselt und nach Häufigkeit rangiert. Harnproben stellen mit 1036 Proben (35,9%) das häufigste Untersuchungsmaterial, gefolgt von Proben aus dem Ohr (686/23,8%), Proben aus Wunden (359/12,5%) und Proben von der Haut (324/11,3%). Proben aus dem Respirationstrakt (163), bei denen es sich i.d.R. um Bronchiallavagen handelt und Tupferproben aus der Nase (121) stellen 5,7% bzw. 4,2% des Untersuchungsmaterials. Neben Erkrankungen des Auges (54/1,9%) sind Erkrankungen des weiblichen (81/2,8%) und männlichen Genitaltraktes (49/1,7%) weniger häufig Anlass zur bakteriologischen Untersuchung. Kotproben von Hunden mit Durchfallerkrankungen wurden nur sporadisch untersucht (7/0,2%).

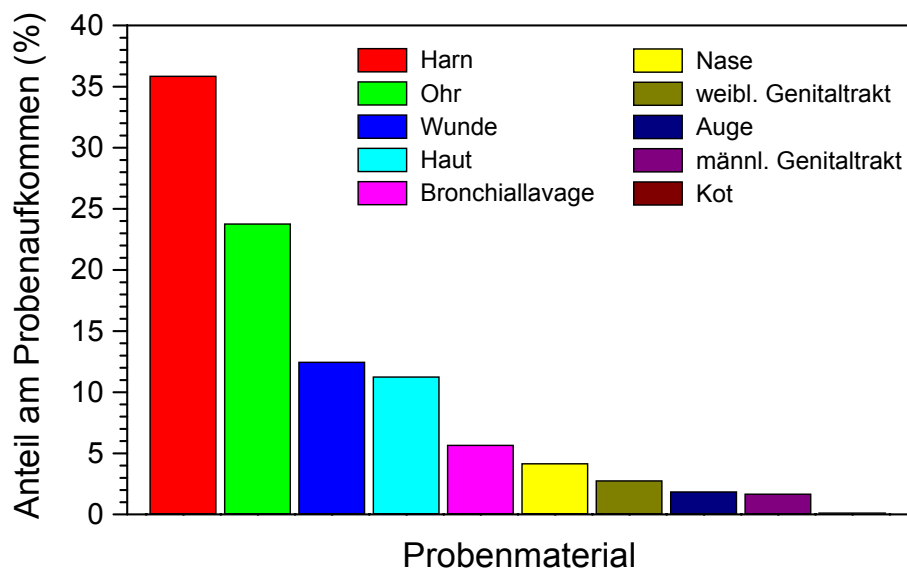


Abbildung 3. Untersuchungsmaterial von Hunden aufgeschlüsselt nach Art des Probenmaterials bzw. Lokalisation der Probenentnahme.

Für die Proben von der Haut und von Wunden, für Proben aus distalen Abschnitten von Nase und Ohr sowie die Proben von Augen bestehen aufgrund der engen anatomischen Beziehungen mit der äusseren Haut auch mikroökologische Zusammenhänge, in denen die Haut das wichtigste Keimreservoir für die aufsteigende bakterielle Besiedlung der genannten Kompartimente bildet.

Demgegenüber stellen Proben aus dem Urogenitaltrakt (Harnproben und Proben aus dem Genitaltrakt) und Proben aus dem Respirationstrakt aufgrund der grösseren anatomischen Distanz zur äusseren Haut und aufgrund der Tatsache, dass diese Organsysteme eine von der Hautflora qualitativ und quantitativ deutlich verschiedene Schleimhautflora besitzen, eigene Komplexe dar.

4.2.2 Bakteriellies Keimspektrum im Untersuchungsmaterial von Hunden

Das in 2880 Proben von Hunden nachgewiesene Keimspektrum ist für die zehn häufigsten Bakterienarten in Tab. 1 und Abb. 4 dargestellt. In 31,7% der Fälle wurde *Staphylococcus* (*S.*) *intermedius* nachgewiesen (Rang 1), während *S. aureus* beim Hund nur in 1,6% der Fälle aufzufinden war (Rang 10). In 34,8% der Proben wurde *Escherichia* (*E.*) *coli* nachgewiesen. Dabei beträgt der Anteil der als ätiologisch relevant intendierten hämolysierenden *E. coli* 15,5% (Rang 3) und wird separat vom Anteil der

anhämolysierenden *E. coli* (19,3%, Rang 2) aufgeführt. Bakterien der Spezies *Pseudomonas* (*Ps.*) *aeruginosa* waren in 11,1% der Fälle nachweisbar (Rang 4), gefolgt von Bakterien der Gattungen *Proteus* und *Enterococcus* (7,7%, Rang 5; 6,2%, Rang 6). Zu den zehn am häufigsten nachweisbaren Bakterien gehören *S. epidermidis* (2,6%, Rang 7), *Pasteurella* sp. (2,5%, Rang 8) und *Enterobacter* sp. (1,8%; Rang 9; Tab. 1; Abb. 4).

Tabelle 1. Keimspektrum im Gesamtprobenaufkommen von Hunden (n=2880)					
Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

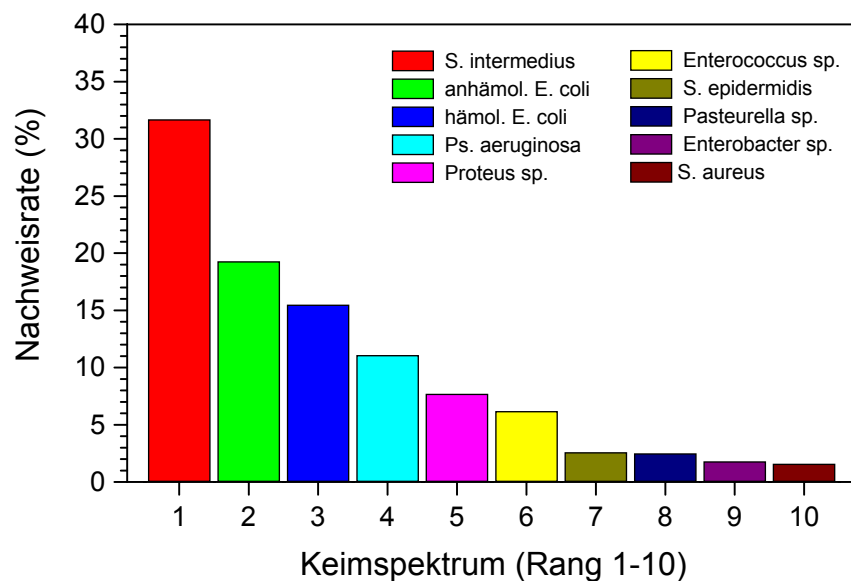


Abbildung 4. Bakterieller Keimspektrum in 2880 Proben von Hunden. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

4.2.3 Bakteriellies Keimsppektrum in Proben von der Haut von Hunden

Es wurden 324 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen der Haut von Hunden ausgewertet (Abb. 5). Das nachgewiesene Keimsppektrum umfasst 13 Taxons (Anhang, Tabelle 17). Mit 65,7% der Nachweise ist *S. intermedius* die häufigste Keimart gefolgt von anhämolysierenden *E. coli* (7,1%). *Enterococcus* sp. und *Ps. aeruginosa* waren in 6,5% bzw. 4,3% der Fälle nachweisbar. Die Nachweisrate von *S. intermedius* ist in Hautproben mit 65,7% signifikant höher als im Gesamtprobenaufkommen (31,7%). Demgegenüber sind die Nachweisraten an anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli* sowie an *Ps. aeruginosa* und *Proteus* sp. in Hautproben signifikant niedriger als im Gesamtprobenaufkommen ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

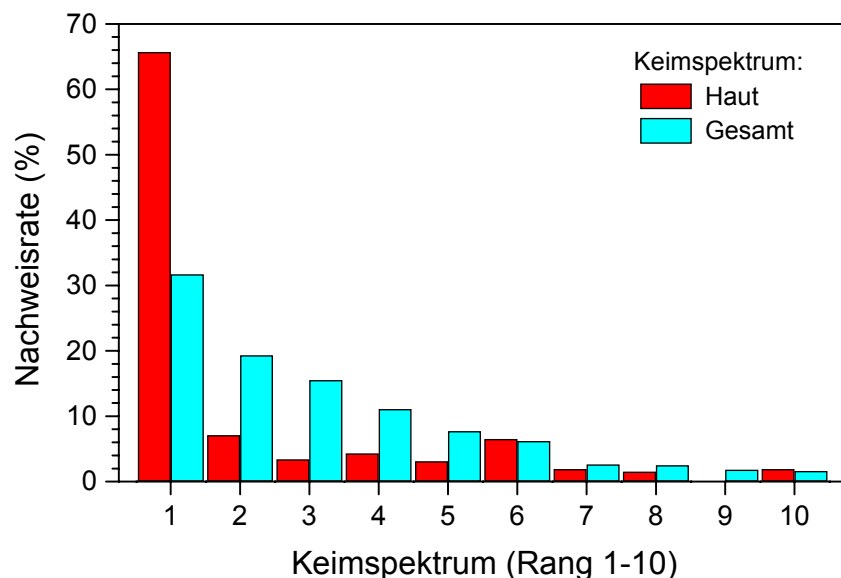


Abbildung 5. Bakteriellies Keimsppektrum in Hautproben von Hunden im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.2.4 Bakteriellies Keimspektrum in Wunden bei Hunden

Es wurden 359 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen von Wunden bei Hunden ausgewertet (Abb. 6). Das nachgewiesene Keimspektrum umfasst 18 Taxons (Anhang, Tabelle 16). Mit 31,5% der Nachweise ist *S. intermedius* die häufigste Keimart gefolgt von anhämolysierenden *E. coli* (14,5%). *Ps. aeruginosa* und *Enterococcus* sp. waren in 11,1% bzw. 10,6% der Fälle nachweisbar. *S. aureus* und *Enterobacter* sp. konnten mit 3,9% vs. 1,6% bzw. 4,7% vs. 1,8% in Wunden häufiger und hämolysierende *E. coli* mit 3,3% vs. 15,5% seltener nachgewiesen werden als im Gesamtprobenaufkommen. Mit Ausnahme der hämolysierenden *E. coli*, die in Wunden signifikant seltener nachzuweisen waren ($p < 0,05$), sind die Häufigkeitsverteilungen der übrigen neun wichtigsten Keime im Keimspektrum des Gesamtprobenaufkommens und in Wunden vom Hund nicht signifikant verschieden ($p = 0,08$; χ^2 -Test).

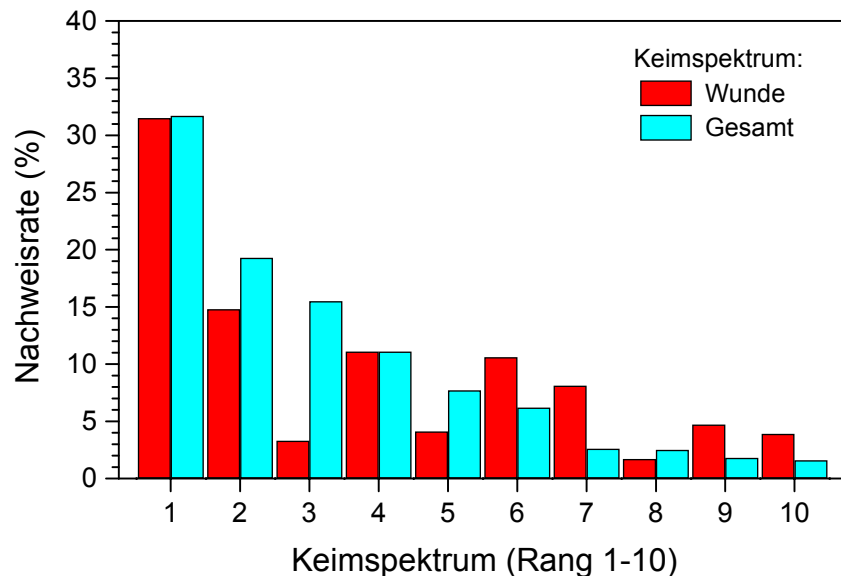


Abbildung 6. Bakteriellies Keimspektrum in Wunden bei Hunden im Vergleich zum Keimspektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.2.5 Bakteriellies Keimsppektrum in Nasentupfern von Hunden

Es wurden 121 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen der Nase von Hunden ausgewertet (Abb. 7). Das nachgewiesene Keimsppektrum umfasst 16 Taxons (Anhang, Tabelle 19). Mit 35,6% der Nachweise ist *S. intermedius* die häufigste Keimart gefolgt von *Ps. aeruginosa* mit 10,7%. *Pasteurella* sp. und *S. aureus* waren mit 9,9% bzw. 9,1% der Fälle (Rang 3 und 4) signifikant häufiger nachweisbar als im Gesamtprobenaufkommen mit 2,5% bzw. 1,6% (Rang 8 und 10; $p < 0,001$). Die Nachweisrate an *Bordetella* sp. aus der Nase war mit 6,6% (Rang 6) signifikant höher als im Gesamtprobenaufkommen (1,2%; Rang 11; χ^2 -Test).

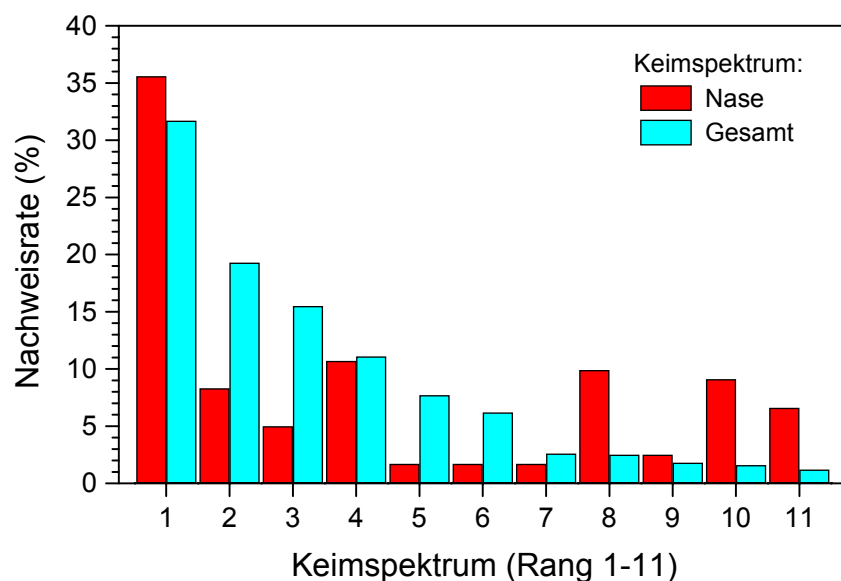


Abbildung 7. Bakteriellies Keimsppektrum in der Nase von Hunden im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 11 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	<i>anhämol. E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	<i>hämol. E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6
			11	<i>Bordetella</i> sp.	1,2

4.2.6 Bakteriellies Keimsppektrum in Ohrtupfern von Hunden

Es wurden 686 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen von Proben aus dem Ohr von Hunden ausgewertet (Abb. 8). Das Keimsppektrum umfasst zwlf Taxons (Anhang, Tabelle 15). Mit 52,6% der Nachweise dominieren die grampositiven Kokken, und darunter ist *S. intermedius* mit 44,5% die hufigste Keimart. Die ubrigen Nachweise verteilen sich auf *Enterococcus* sp. (5,1%), *S. epidermidis* (1,6%), *S. aureus* (0,7%) und *Streptococcus* sp. (0,7%). Als weitere wichtigste bakterielle Infektionserreger des Hundeohres hinter *S. intermedius* wurden *Ps. aeruginosa* (27,3%) und *Proteus* sp. (10,2%) nachgewiesen. Die verbliebenen Bakterienisolate verteilen sich auf anhmolysierende und hmolysierende *E. coli* (4,7% bzw. 2,3%), coliforme Bakterien (1,5%), *Pasteurella* sp. (1,0%) und *Acinetobacter* sp. (0,4%). Im Vergleich zum Keimsppektrum des Gesamtprobenaufkommens ist in den Ohrproben von Hunden die Nachweisrate an *S. intermedius* und *Ps. aeruginosa* signifikant hher und die Nachweisrate an anhmolysierenden und hmolysierenden *E. coli* signifikant niedriger ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

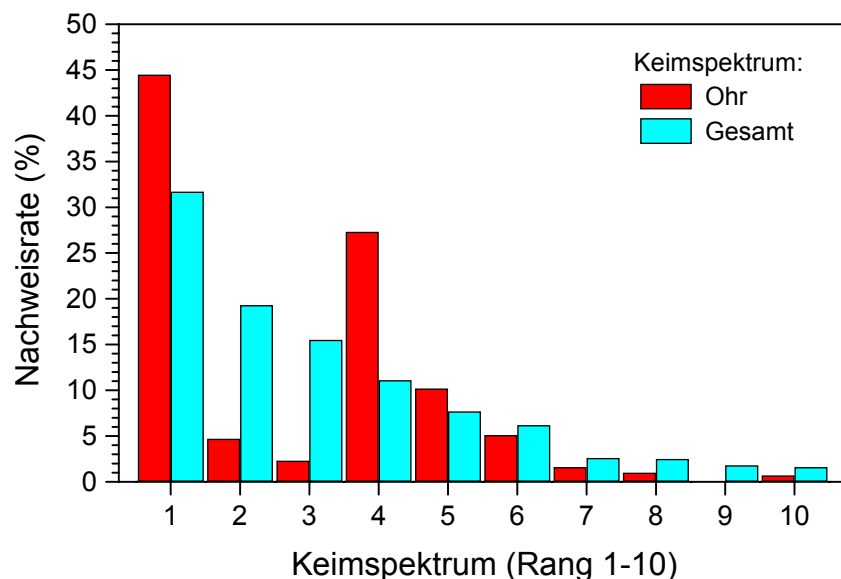


Abbildung 8. Bakteriellies Keimsppektrum in Proben aus dem Ohr von Hunden im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 hufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhmol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hmol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.2.7 Bakteriellies Keimpektrum in Augentupfern von Hunden

Es wurden 54 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen des Auges von Hunden ausgewertet (Abb. 9). Das nachgewiesene Keimpektrum umfasst elf Taxons (Anhang, Tabelle 21). Mit 64,8% der Nachweise ist *S. intermedius* die häufigste Keimart gefolgt von *Ps. aeruginosa* mit 7,4%. *Enterococcus* sp. und hämolysierende *E. coli* waren in jeweils 5,6% der Fälle nachweisbar. *S. intermedius* ist in Augenproben signifikant häufiger nachweisbar als im Gesamtprobenaufkommen (64,8% vs. 31,7%). Demgegenüber ist die Nachweisrate an anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli* mit 3,7% bzw. 5,6% signifikant niedriger als im Gesamtprobenaufkommen (19,3% bzw. 15,5%; $p < 0,001$; χ^2 -Test).

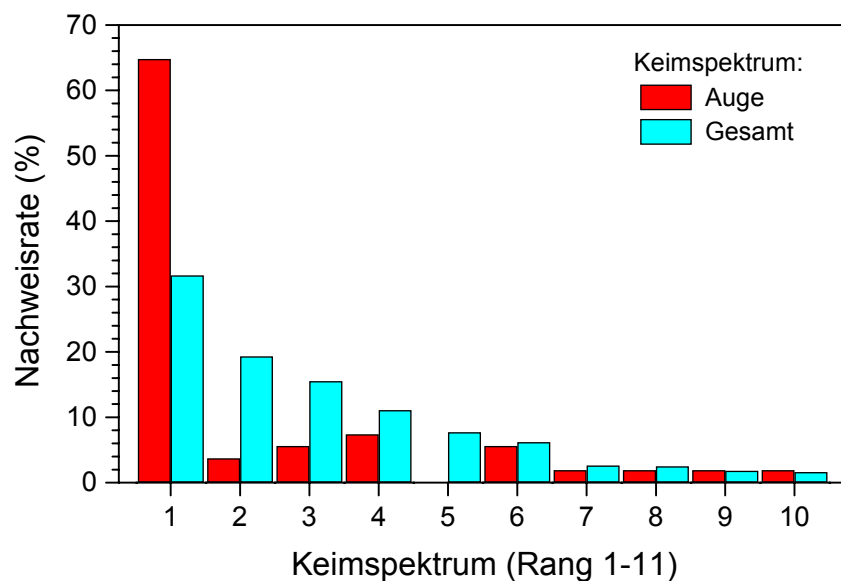


Abbildung 9. Bakteriellies Keimpektrum in Augen von Hunden im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.2.8 Bakteriellies Keimpektrum in Bronchiallavagen von Hunden

Es wurden 163 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Bronchiallavagen ausgewertet (Abb. 10). Das nachgewiesene Keimpektrum umfasst 14 Taxons (Anhang, Tabelle 18). Mit jeweils 16,6% der Nachweise sind *Pasteurella* sp. und *Bordetella* sp. die häufigsten Keimarten, gefolgt von anhämolysierenden *E. coli* (12,9%), *S. intermedius* (12,3%) und hämolysierenden *E. coli* (11,7%). *Ps. aeruginosa* war in 10,4% der Fälle nachweisbar. Im Gegensatz zum Gesamtprobenaufkommen war *Proteus* sp. in Proben des Respirationstraktes nicht nachweisbar. Die Nachweisrate an *Pasteurella* sp. und *Bordetella* sp. im Respirationstrakt ist mit jeweils 16,6% signifikant höher als im Gesamtprobenaufkommen (2,5% bzw. 1,2%; $p < 0,001$; χ^2 -Test).

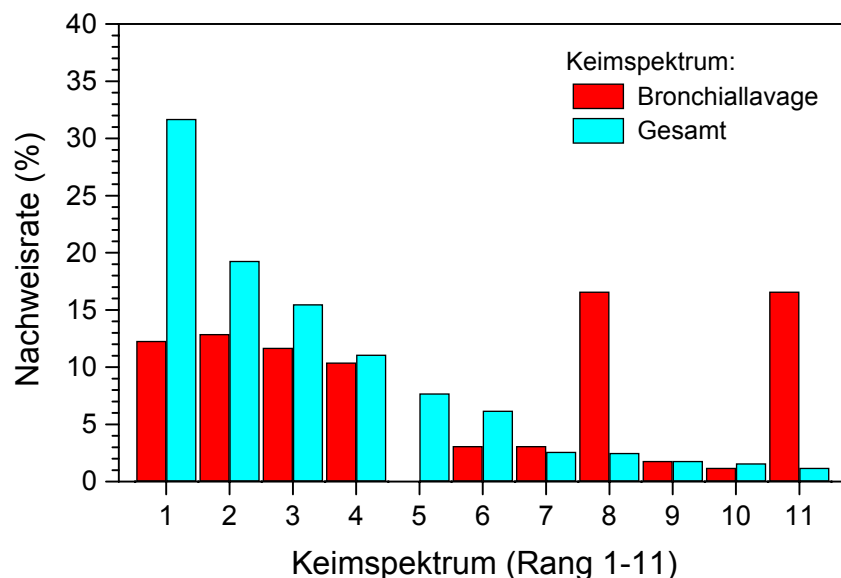


Abbildung 10. Bakteriellies Keimpektrum im Respirationstrakt von Hunden im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 11 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6
			11	<i>Bordetella</i> sp.	1,2

4.2.9 Bakteriellles Keimpektrum in Harnproben von Hunden

Es wurden insgesamt 1036 Befunde von bakteriologischen Harnuntersuchungen ausgewertet (Abb. 11). Das Keimpektrum umfasst 13 Taxons (Anhang, Tabelle 14). In 78,8% der Harnproben waren Enterobakterien nachweisbar. Unter den Enterobakterien dominiert *E. coli* (664 von 817 Isolaten; 81,3%; Anteil von anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli*: 43,2% bzw. 38,1%), gefolgt von *Proteus* sp. (104 von 817 Isolaten; 12,7%) und *Klebsiella* sp. (31 von 817 Isolaten; 3,8%). Unter den verbliebenen 219 Bakterienisolaten finden sich 195 Vertreter von grampositiven Kokken (Gattungen *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*), wobei *S. intermedius* mit 105 Nachweisen (10,1%) am häufigsten isoliert werden konnte. Die restlichen 24 Bakterienisolate verteilen sich auf *Ps. aeruginosa* (1,8%), *Acinetobacter* sp. (0,2%) und *Pasteurella* sp. (0,3%). Im Vergleich zum Keimpektrum des Gesamtprobenaufkommens ist die Nachweisrate an Enterobakterien, i.e. anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli* sowie *Proteus* sp., in Harnproben signifikant höher und die Nachweisrate an *S. intermedius* und *Ps. aeruginosa* signifikant niedriger ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

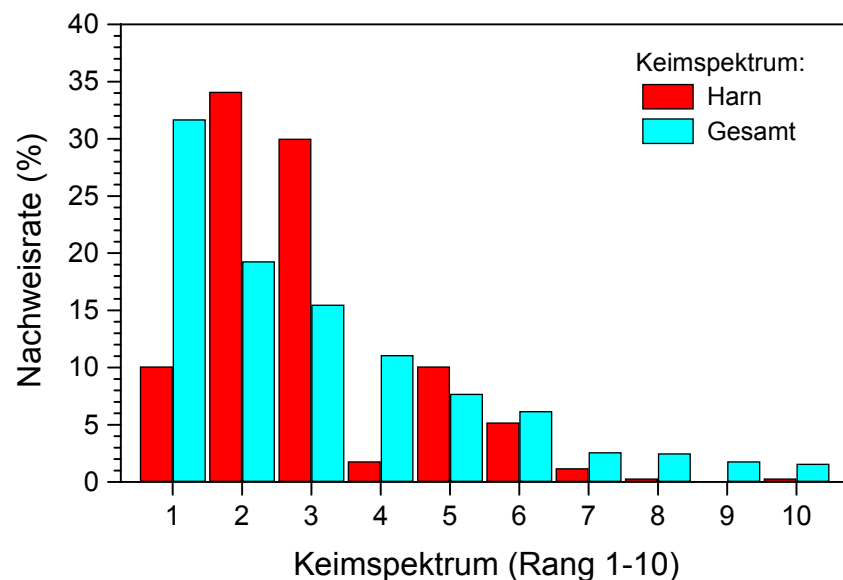


Abbildung 11. Bakteriellles Keimpektrum in Harnproben von Hunden im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.2.10 Bakteriellies Keimsppektrum in Proben aus dem Genitaltrakt von Hunden

Es wurden 130 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen des Genitaltraktes von Hunden ausgewertet. Davon stammten 81 Proben von Hündinnen mit Pyometra und 49 Proben von Rüden mit Prostatitis (Abb. 12). Das bei Hündinnen nachgewiesene Keimsppektrum ist mit zwölf Taxons breiter als bei Rüden mit acht Taxons. (Anhang, Tabellen 20 und 22). Anhängmolyssierende *E. coli* sind mit 25,9% die im Genitaltrakt von Hündinnen am häufigsten nachweisbare Keimart, gefolgt von *S. intermedius* (17,3%) und hämolyssierenden *E. coli* (12,4%). Im Vergleich dazu fällt im Genitaltrakt von Rüden die sehr hohe Nachweisrate von hämolyssierenden *E. coli* auf, die mit 61,2% signifikant höher ist als im Genitaltrakt von Hündinnen (12,4%) und im Gesamtprobenaufkommen (15,5%; $p < 0,001$; χ^2 -Test). Im Gegensatz zu Proben aus dem Genitaltrakt von Hündinnen sind bei Proben aus dem Genitaltrakt von Rüden *Ps. aeruginosa*, *Pasteurella* sp. und *Enterobacter* sp. nicht nachweisbar (Abb. 12).

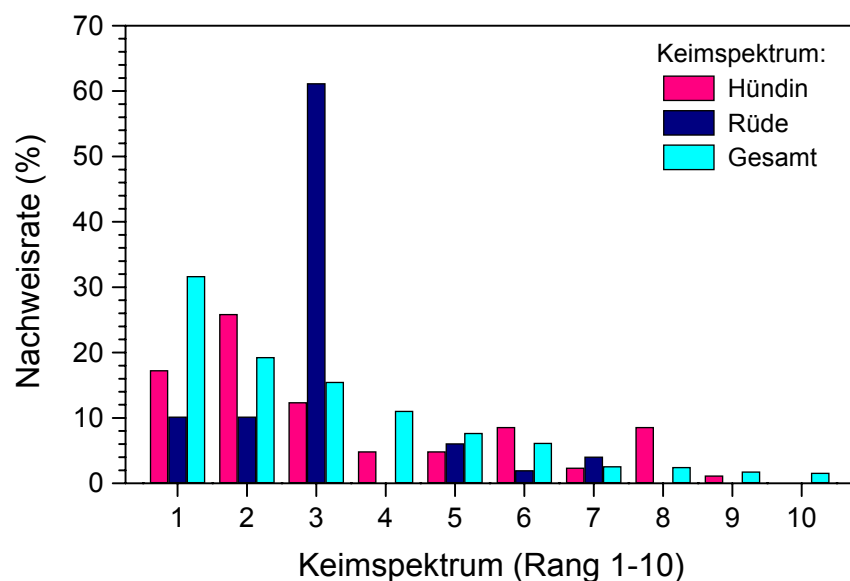


Abbildung 12. Bakteriellies Keimsppektrum im Genitaltrakt von Hündinnen und Rüden im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Hunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	7	<i>S. epidermidis</i>	2,6
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	10	<i>S. aureus</i>	1,6

4.3 Auswertung der Untersuchungsbefunde von Katzen

Von 1990 bis 2001 wurden insgesamt 805 Proben von Katzen bakteriologisch untersucht. Untersuchungsbefunde von 28 Katzen wurden von der Auswertung ausgeschlossen, da die Daten nicht vollständig waren (z.B. fehlender Vorbericht oder keine exakte Bezeichnung des Probenmaterials). Somit umfasst die Auswertung insgesamt 777 Untersuchungsbefunde.

4.3.1 Lokalisation der Probenentnahme bei Katzen

In Abb. 13 sind die 777 Untersuchungsbefunde von Katzen nach der Lokalisation der Probenentnahme aufgeschlüsselt und nach Häufigkeit rangiert. Harnproben stellen mit 285 Proben (36,7%) das häufigste Untersuchungsmaterial, gefolgt von Proben aus dem Ohr (139/17,9%), Tupferproben aus der Nase (80/10,3%), Proben aus Wunden (76/9,8%), Proben aus dem Respirationstrakt (71/9,1%) und Proben von der Haut (65/8,4%). Neben Erkrankungen des Auges (35/4,5%), sind Tupferproben aus dem Abdomen (12/1,5%), Knochen (9/1,2%) und der Gallenblase (5/0,6%) weniger häufiger Anlass zur bakteriologischen Untersuchung.

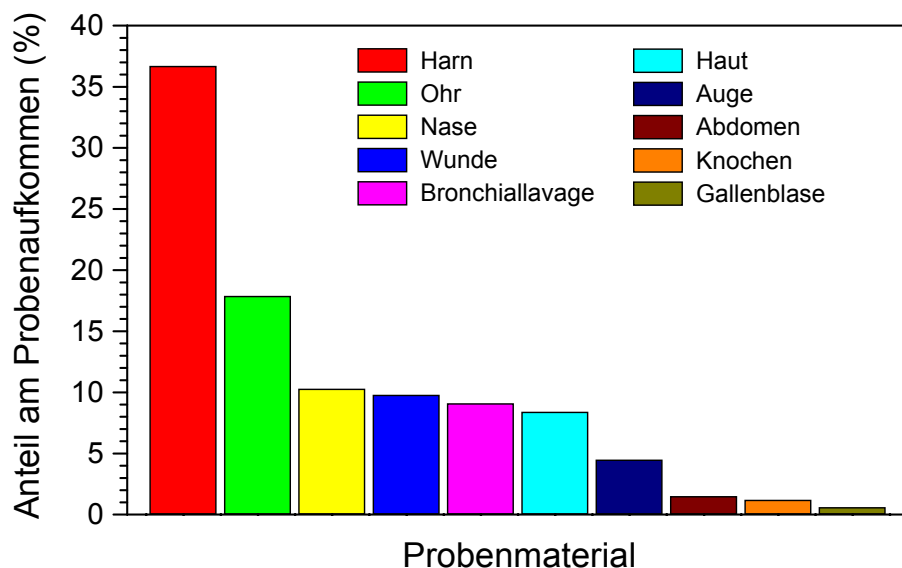


Abbildung 13. Untersuchungsmaterial von Katzen aufgeschlüsselt nach Art des Probenmaterials bzw. Lokalisation der Probenentnahme.

4.3.2 Bakteriellies Keimsppektrum im Untersuchungsmaterial von Katzen

Das in 777 Proben von Katzen nachgewiesene Keimsppektrum ist für die zehn häufigsten Bakterienarten in Tab. 2 und Abb. 14 dargestellt. In 33,8% der Proben wurde *E. coli* nachgewiesen. Dabei beträgt der Anteil der als ätiologisch relevant intendierten hämolysierenden *E. coli* 20,9% (Rang 1) und der Anteil der anhämolysierenden *E. coli* 12,9% (Rang 4). *Pasteurella* sp. waren in 16,8% der Fälle nachweisbar (Rang 3), gefolgt *S. epidermidis* (13,1%, Rang 3). In 10,5% der Fälle wurde *Enterococcus* sp. nachgewiesen (Rang 5), gefolgt von *S. intermedius*, *Staphylococcus* sp. und *S. aureus* (7,6%, Rang 6; 5,0%, Rang 7; 5,0%, Rang 8). Zu den zehn am häufigsten nachweisbaren Bakterien gehören *Ps. aeruginosa* (4,5%; Rang 9) und *Proteus* sp. (3,7%, Rang 10).

Tabelle 2. Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen von Katzen (n=777)					
Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

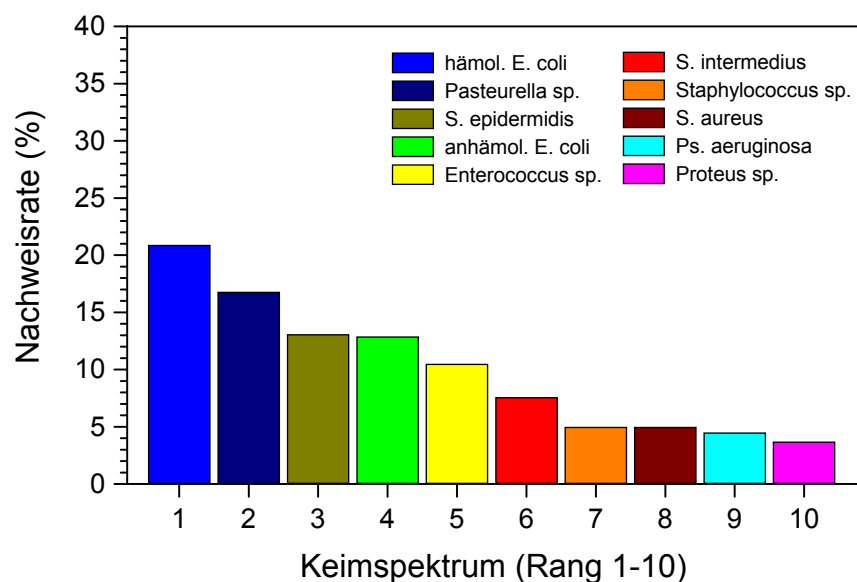


Abbildung 14. Bakteriellies Keimsppektrum in 777 Proben von Katzen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

4.3.3 Bakteriellies Keimsppektrum in Proben von der Haut von Katzen

Es wurden 65 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen der Haut von Katzen ausgewertet (Abb. 15). Das nachgewiesene Keimsppektrum umfasst zehn Taxons (Anhang, Tabelle 31). Mit 26,2% der Nachweise sind *Pasteurella* sp. die häufigste Keimart, gefolgt von *S. epidermidis* (18,4%), *S. aureus* und anhämolysierenden *E. coli* (je 9,2%). *Staphylococcus* sp. und *Enterococcus* sp. waren in jeweils 7,7% der Fälle nachweisbar. Die Nachweisraten für *S. intermedius* und coliforme Bakterien betrugen jeweils 6,2%, und für hämolysierende *E. coli* bzw. *Ps. aeruginosa* jeweils 4,6%.

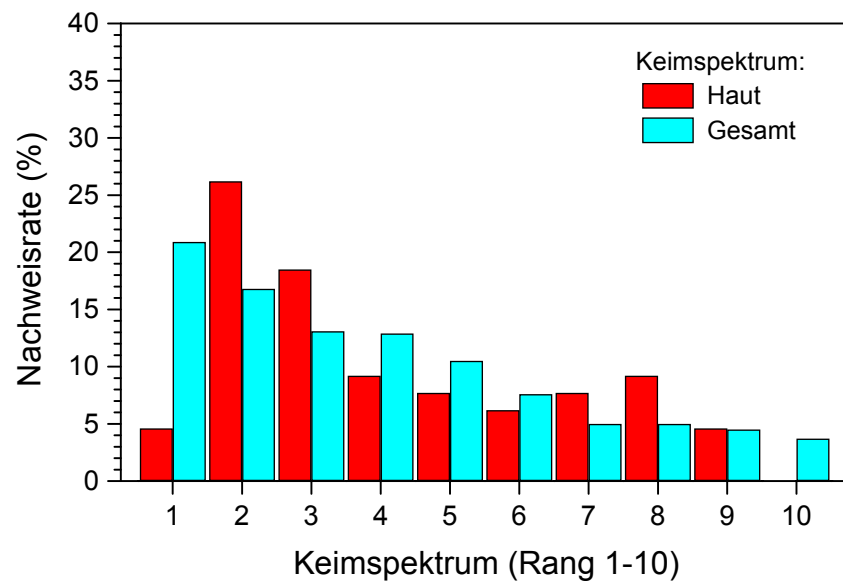


Abbildung 15. Bakteriellies Keimsppektrum in Hautproben von Katzen im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.4 Bakteriellies Keimsppektrum in Wunden bei Katzen

Es wurden 76 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Wunden bei Katzen ausgewertet (Abb. 16). Das nachgewiesene Keimsppektrum umfasst 14 Taxons (Anhang, Tabelle 29). Mit 22,4% der Nachweise ist *Enterococcus* sp. die häufigste Keimart gefolgt von coliformen Bakterien (13,2%) und *Pasteurella* sp. (10,5%). *S. aureus*, *S. epidermidis* und anhämolysierende *E. coli* waren in jeweils 9,2% der Fälle nachweisbar. Die Unterschiede in den Häufigkeitsverteilungen von Enterokokken und hämolysierenden *E. coli* zwischen Wunden und Gesamtprobenaufkommen erwiesen sich als signifikant ($p > 0,05$; χ^2 -Test).

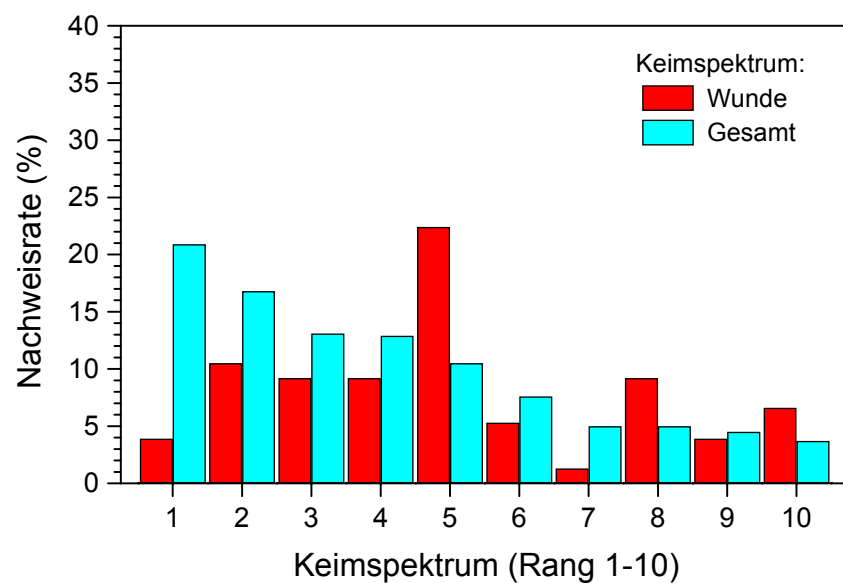


Abbildung 16. Bakteriellies Keimsppektrum in Wunden bei Katzen im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.5 Bakteriellies Keimsppektrum in Nasentupfern von Katzen

Es wurden 80 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Nasentupfern ausgewertet (Abb. 17). Das Keimsppektrum umfasst 13 Taxons (Anhang, Tabelle 28). Mit 30,0% der Nachweise sind *Pasteurella* sp. die häufigste Keimart, gefolgt von *Ps. aeruginosa* mit 12,5%. *S. epidermidis* und *S. intermedius* waren in jeweils 10,0% der Proben nachweisbar. Anhämolysierende *E. coli* waren in 8,8% und *Staphylococcus* sp., *Enterococcus* sp. sowie *Bordetella* sp. in jeweils 5,0% der Fälle nachweisbar. Die Nachweisrate an hämolysierenden *E. coli* in Nasentupfern war mit 3,8% (Rang 10) signifikant niedriger als im Gesamtprobenaufkommen (20,9%, Rang 1). *Pasteurella* sp. und *Ps. aeruginosa* waren mit 30,0% bzw. 12,5% (Rang 1 und 2) in Nasentupfern signifikant häufiger nachweisbar als im Gesamtprobenaufkommen mit 16,8% bzw. 4,5% (Rang 2 und 9, Tab. 2; $p < 0,01$, χ^2 -Test).

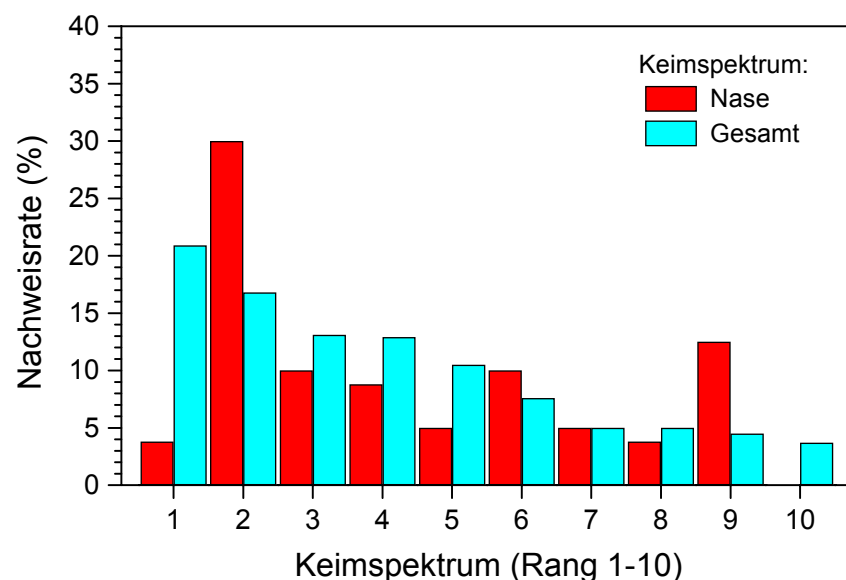


Abbildung 17. Bakteriellies Keimsppektrum in der Nase von Katzen im Vergleich zum Keimsppektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.6 Bakteriellies Keimpektrum in Ohrtupfern von Katzen

Es wurden 139 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Ohrtupfern ausgewertet (Abb. 18). Das Keimpektrum umfasst zehn Taxons (Anhang, Tabelle 27). Mit 69,8% der Nachweise dominieren die grampositiven Kokken, und darunter ist *S. epidermidis* mit 28,8% die häufigste Keimart. Die übrigen Nachweise verteilen sich auf *S. intermedius* (15,1%), *Staphylococcus* sp. (15,1%), *S. aureus* (5,8%) und *Enterococcus* sp. (5%). Als weitere bakterielle Infektionserreger des Katzenohres wurden *Pasteurella* sp. (12,2%) und *Ps. aeruginosa* (7,2%) nachgewiesen. Im Vergleich zum Keimpektrum des Gesamtprobenaufkommens von Katzen ist in den Ohrtupfern von Katzen die Nachweisrate an *Staphylococcus* sp. inkl. *S. epidermidis* und *S. intermedius* signifikant höher und die Nachweisrate an hämolysierenden und anhämolysierenden *E. coli* signifikant niedriger ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

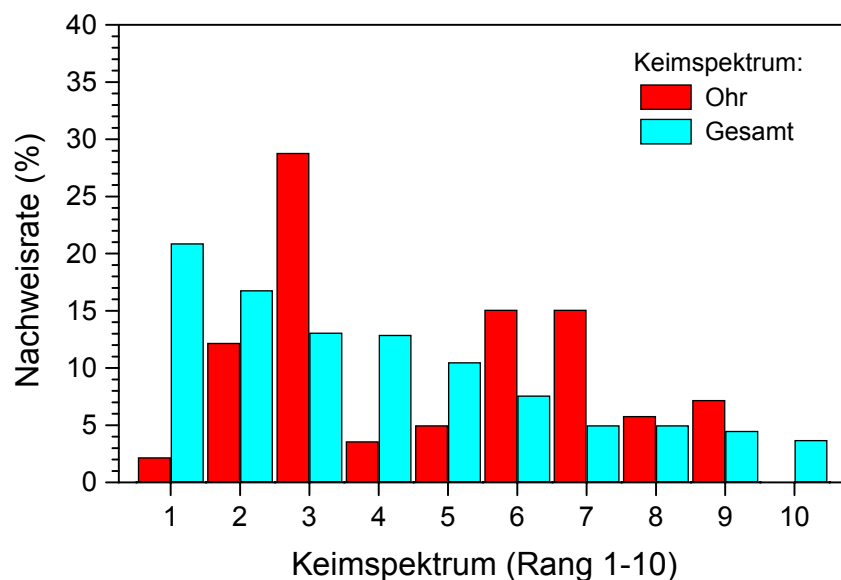


Abbildung 18. Bakteriellies Keimpektrum in Proben aus dem Ohr von Katzen im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	häm. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhäm. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.7 Bakteriellies Keimspektrum in Augentupfern von Katzen

Es wurden 35 Befunde von bakteriologischen Untersuchungen des Auges von Katzen ausgewertet (Abb. 19). Das nachgewiesene Keimspektrum umfasst 10 Taxons (Anhang, Tabelle 32). Mit 25,7% der Nachweise ist *S. epidermidis* die häufigste Keimart gefolgt von *S. intermedius* und *Staphylococcus* sp. mit jeweils 17,1%. *Pasteurella* sp. waren in 11,4% der Fälle nachweisbar, *S. aureus* in 8,0% und coliforme Bakterien bzw. *Ps. aeruginosa* in jeweils 5,7% der Fälle. Im Vergleich zum Keimspektrum des Gesamtprobenauftommens von Katzen ist in den Augentupfern von Katzen die Nachweisrate an *Staphylococcus* sp. inkl. *S. epidermidis* und *S. intermedius* signifikant höher und die Nachweisrate an *Enterococcus* sp. sowie hämolysierenden und anhämolysierenden *E. coli* signifikant niedriger ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

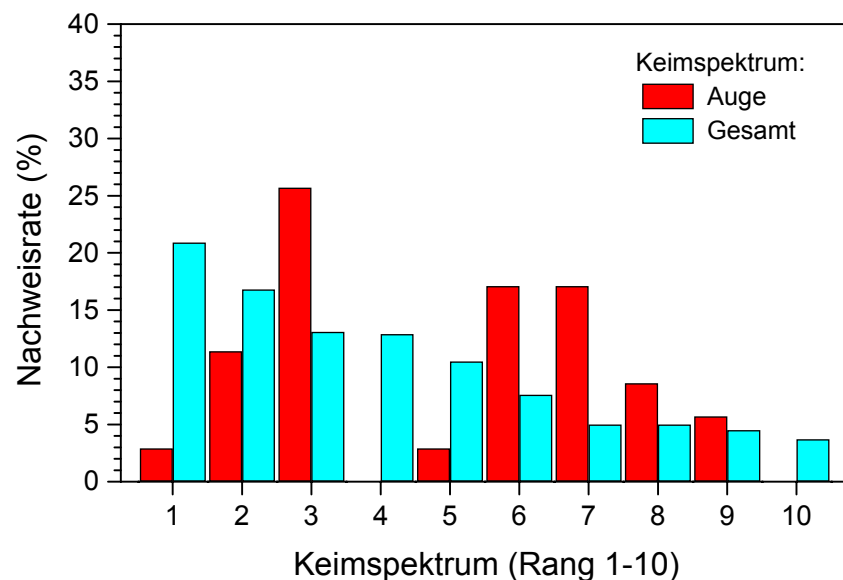


Abbildung 19. Bakteriellies Keimspektrum in Augentupfern von Katzen im Vergleich zum Keimspektrum im Gesamtprobenauftommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenauftommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.8 Bakteriellies Keimpektrum in Bronchiallavagen von Katzen

Es wurden 71 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Bronchiallavagen von Katzen ausgewertet (Abb. 20). Das nachgewiesene Keimpektrum umfasst elf Taxons (Anhang, Tabelle 30). Mit 60,6% der Nachweise sind *Pasteurella* sp. die häufigste Keimart gefolgt von hämolysierenden *E. coli* (11,3%), coliformen Bakterien (7,1%) , *S. intermedius* (4,2%) und *Bordetella* sp. (4,2%). *S. epidermidis*, anhämolysierenden *E. coli* und *Ps. aeruginosa* waren in jeweils 2,8% der Fälle nachweisbar, gefolgt von *S. aureus*, *Streptococcus* sp. und *Enterococcus* sp. mit Nachweisraten von jeweils 1,4%. Im Gegensatz zum Gesamtprobenaufkommen waren *Staphylococcus* sp. und *Proteus* sp. in Bronchiallavagen nicht nachweisbar. Die Nachweisrate an *Pasteurella* sp. in Bronchiallavagen war mit 60,6% signifikant höher und die Nachweisraten an hämolysierenden und anhämolysierenden *E. coli* sowie an *S. epidermidis* und *Enterococcus* sp. waren signifikant geringer als im Gesamtprobenaufkommen ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

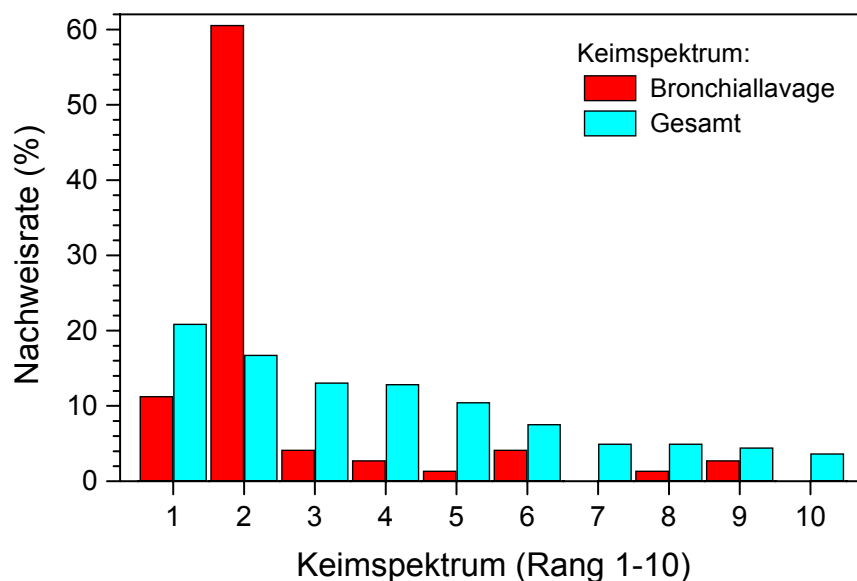


Abbildung 20. Bakteriellies Keimpektrum im Respirationstrakt von Katzen im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

4.3.9 Bakteriellles Keimpektrum in Harnproben von Katzen

Es wurden insgesamt 285 bakteriologische Untersuchungsbefunde von Harnproben von Katzen ausgewertet (Abb. 21). Das Keimpektrum umfasst 13 Taxons (Anhang, Tabelle 26). In 74,4% der Harnproben waren Enterobakterien nachweisbar: am häufigsten wurden hämolysierende und anhämolysierende *E. coli* nachgewiesen (43,5% bzw. 20,7%), gefolgt von *Proteus* sp. (7,4%) und coliformen Bakterien (2,8%). Unter den verbliebenden 73 Bakterienisolaten fanden sich in 64 Fällen grampositive Kokken (Gattungen *Enterococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*), wobei *Enterococcus* sp. mit 38 Nachweisen (13,3%) die am häufigsten isolierten grampositiven Kokken waren. Im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen waren in den Harnproben hämolysierende und anhämolysierende *E. coli* signifikant häufiger und *Pasteurella* sp. sowie Staphylokokken (*S. epidermidis*, *S. intermedius*, *S. aureus*) signifikant weniger nachweisbar ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

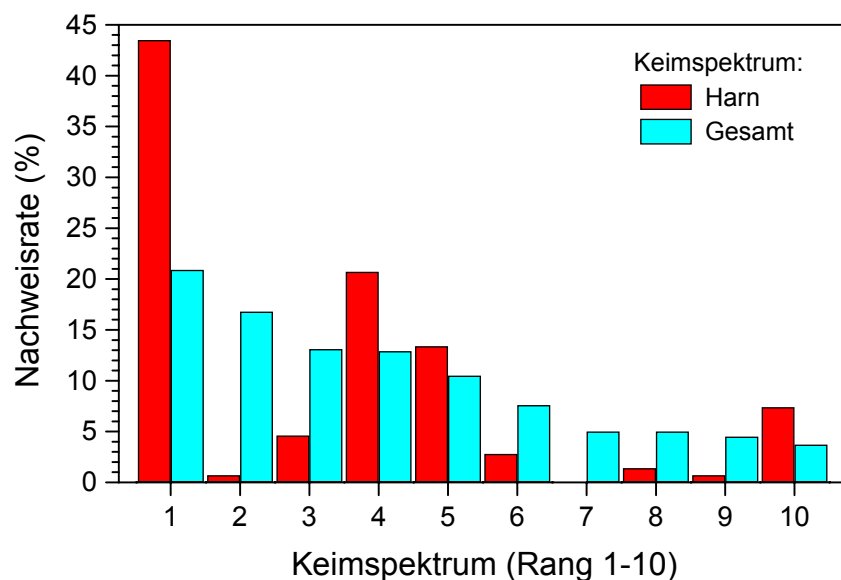


Abbildung 21. Bakteriellles Keimpektrum in Harnproben von Katzen im Vergleich zum Keimpektrum im Gesamtprobenaufkommen. Die Rangierung der 10 häufigsten Keimarten im Gesamtprobenaufkommen von Katzen ist in Tabelle 2 dargestellt.

Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
3	<i>S. epidermidis</i>	13,1	8	<i>S. aureus</i>	5,0
4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

5 Unterschiede des bakteriellen Keimspektrums im Untersuchungsmaterial von Hunden und Katzen

Die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen an Proben von Hunden und Katzen wurden daraufhin geprüft, ob zwischen den beiden Tierarten Unterschiede in der Zusammensetzung des bakteriellen Keimspektrums bestehen. Hierzu wurden die zehn häufigsten Bakterientaxons bei Hund und Katze rangiert, ihre Nachweisraten verglichen und auf signifikante Unterschiede geprüft (Tab. 3, Abb. 22).

Der häufigste bakterielle Infektionserreger bei Hunden und Katzen war *E. coli* mit einer Nachweisrate von 34,8% bzw. 33,8%. Beim Hund rangiert *E. coli* aufgrund der phänotypischen Unterscheidung der hämolysierenden und anhämolysierenden Varietät formal hinter den grampositiven *S. intermedius*, der im klinischem Untersuchungsmaterial vom Hund mit einer Nachweisrate von 31,7% etwa viermal häufiger vorkommt als bei der Katze (7,6%). Demgegenüber ist bei der Katze *S. epidermidis* mit einer Nachweisrate von 13,1% (Rang 3) häufiger nachweisbar als beim Hund (2,6%; Rang 7). Bei Katzen musste mit dem Taxon *Staphylococcus* sp. eine zusätzliche Kategorie für Bakterien des Genus *Staphylococcus* eingerichtet werden, die mit den angewendeten Methoden nicht weiter differenziert werden konnten (5,0%; Rang 7 zusammen mit *S. aureus*). Bei der Katze fällt zudem die hohe Nachweisrate von *Pasteurella* sp. auf (16,8%; Rang 2), wohingegen dieses Taxon beim Hund mit einer Nachweisrate von 2,5% (Rang 8) deutlich seltener vorkommt. Weitere auffällige Unterschiede im Keimspektrum bei Hund und Katze betreffen das gramnegative Stäbchenbakterium *Ps. aeruginosa*, das bei Hunden in 11,1% der Fälle (Rang 4), bei Katzen hingegen nur in 4,5% der Fälle (Rang 9) nachweisbar war. Die Unterschiede des Keimspektrums bei Hunden und Katzen sind in Abb. 22 zusammengefasst. Die Unterschiede in den Häufigkeitsnachweisen der oben beschriebenen Taxons sind statistisch signifikant nachweisbar ($p < 0,001$; χ^2 -Test).

Tabelle 3. Keimspektrum im Gesamtprobenaufkommen von Hunden und Katzen					
Keimspektrum bei Hunden			Keimspektrum bei Katzen		
Rang	Keimart	%	Rang	Keimart	%
1	<i>S. intermedius</i>	31,7	1	hämol. <i>E. coli</i>	20,9
2	anhämol. <i>E. coli</i>	19,3	2	<i>Pasteurella</i> sp.	16,8
3	hämol. <i>E. coli</i>	15,5	3	<i>S. epidermidis</i>	13,1
4	<i>Ps. aeruginosa</i>	11,1	4	anhämol. <i>E. coli</i>	12,9
5	<i>Proteus</i> sp.	7,7	5	<i>Enterococcus</i> sp.	10,5
6	<i>Enterococcus</i> sp.	6,2	6	<i>S. intermedius</i>	7,6
7	<i>S. epidermidis</i>	2,6	7	<i>Staphylococcus</i> sp.	5,0
8	<i>Pasteurella</i> sp.	2,5	8	<i>S. aureus</i>	5,0
9	<i>Enterobacter</i> sp.	1,8	9	<i>Ps. aeruginosa</i>	4,5
10	<i>S. aureus</i>	1,6	10	<i>Proteus</i> sp.	3,7

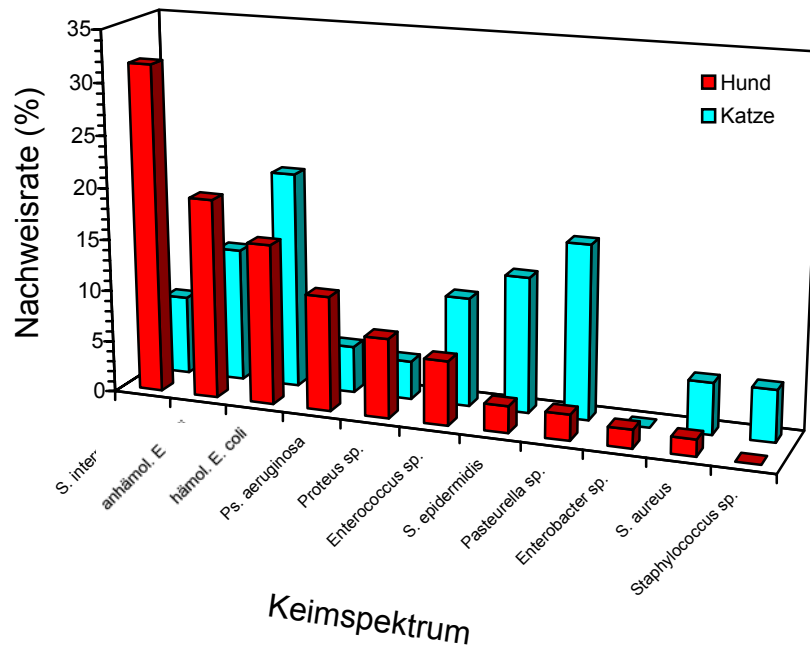


Abbildung 22. Spektrum der zehn häufigsten bakteriellen Infektionserreger im Untersuchungsmaterial von Hunden und Katzen. Die zugehörigen Zahlenangaben finden sich in Tab. 3.

6 Prüfung der Antibiotikumempfindlichkeit von Bakterien aus klinischem Untersuchungsmaterial von Hunden und Katzen

Es wurden Antibiotogramme von insgesamt 2880 Bakterienisolaten von Hunden und Antibiotogramme von 777 Bakterienisolaten von Katzen ausgewertet. Die Bakterienisolate wurden nach den Vorschriften des National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS;) im Agardiffusionstest untersucht. In Tabelle 33 im Anhang sind die Gruppen bzw. Untergruppen der verwendeten Antibiotika und die verwendeten Abkürzungen angegeben.

6.1 Antibiotogramme von Bakterien der Gattung *Staphylococcus*

6.1.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiotogramme von *S. aureus*, *S. epidermidis* und *S. intermedius* sind in den Tabellen 36-38 im Anhang und in den Abbildungen 23-24 zusammengefasst. Hervorzuheben ist, dass 55,0% der caninen *S. aureus*-Isolate gegenüber Penicillin G resistent waren, während dieser Anteil bei *S. intermedius* und *S. epidermidis* mit 15,0% bzw. 21,0% deutlich geringer war. Analog waren von den felines *S. aureus* 25,0%, und von den felines *S. intermedius* bzw. *S. epidermidis* 15,0% bzw. 10,0% resistent gegenüber Penicillin G. In den Gruppen der Aminopenicilline (AMP, AMX; Penicilline mit erweitertem Wirkungsspektrum), der penicillinasefesten Isoxazolylpenicilline (OXA) und des Kombinationspräparates mit einer β -Laktamase (AMC) waren für die caninen und felines *S. aureus*-Isolate hohe Resistenzraten von 41,0% bzw. 20,0% gegen Ampicillin nachweisbar. Die Resistenzraten gegen Substanzen aus der Gruppe der β -Laktam-Antibiotika betrugen im Mittel 3,8% (0-13%). *S. aureus*- und *S. intermedius* von Hund und Katze waren in keinem Fall resistent gegenüber der Kombination von Amoxicillin-Clavulansäure (AMC), und bei felines *S. epidermidis* betrug die Resistenzrate hier lediglich 3,0%.

Cephalosporine

Von den caninen und felines *S. aureus*- und *S. intermedius*-Isolaten waren lediglich 4,0% der caninen *S. intermedius*-Isolate gegenüber Cefpodoxim (CPD) resistent. Von den caninen und felines *S. epidermidis*-Isolaten waren 44,0% bzw. 9,0% CPD-resistent und 2,0% bzw. 5,0% waren resistent gegenüber Cefazolin (CFZ).

6.1.2 Aminoglykoside

Von den feline *S. aureus*-Isolaten waren 3,0% resistent gegen das klassische (ältere) Aminoglykosid-Antibiotikum Streptomycin (STR). Demgegenüber wiesen canine *S. aureus*-Isolate gegen sämtliche geprüften Vertreter dieser Wirkstoffgruppe Resistenzen auf und zwar in 10,0% der Fälle gegen STR, in 8,0% der Fälle gegen Kanamycin (KAN), in 4,0% der Fälle gegen Neomycin (NEO) und in 2,0% der Fälle gegen Gentamicin (GEN). Im Vergleich zu *S. aureus* war die Resistenzrate bei *S. intermedius* deutlich höher und betrug bei den caninen Isolaten 26,0% gegen STR, 22,0% gegen KAN sowie 3,0% bzw. 1,0% gegen NEO und GEN. Bei den feline *S. intermedius*-Isolaten fanden sich Resistenzraten von 20,0% (STR), 21,0% (KAN), 7,0% (NEO) und 4,0% (GEN). Die Resistenzraten gegen einzelne Vertreter der Aminoglykoside waren bei *S. epidermidis* im Vergleich zu *S. aureus* und *S. intermedius* sehr hoch: 25,0% der caninen *S. epidermidis*-Isolate waren resistent gegen KAN (11,0% der feline Isolate) und 14,0% gegen GEN (6,0% der feline Isolate).

6.1.3 Tetracycline

Von den caninen *S. aureus*-Isolaten waren 38,0% resistent gegen Tetracyclin (TET) und 5,0% gegen Doxycyclin (DO). Demgegenüber waren 9,0% der feline *S. aureus*-Isolate gegen TET resistent. Resistenzen gegen DO waren hier nicht nachweisbar. Die Resistenzraten von caninen bzw. feline *S. intermedius*-Isolaten gegen TET und DO waren mit 44,0% und 14,0% bzw. 36,0% und 14,0% deutlich höher als bei *S. aureus*. Von den geprüften *S. epidermidis*-Isolaten von Hund und Katze waren 18,0% und 3,0% bzw. 16,0% und 3,0% resistent gegen TET und DO.

6.1.4 Peptidantibiotika

Canine und feline *S. aureus* waren zu 83,0% bzw. 86,0% resistent gegen Polymyxin B (PB). Die entsprechenden Resistenzraten betrugen bei caninen/feline *S. intermedius* 16,0% und 15,0% und bei *S. epidermidis* 34,0% bzw. 21,0%.

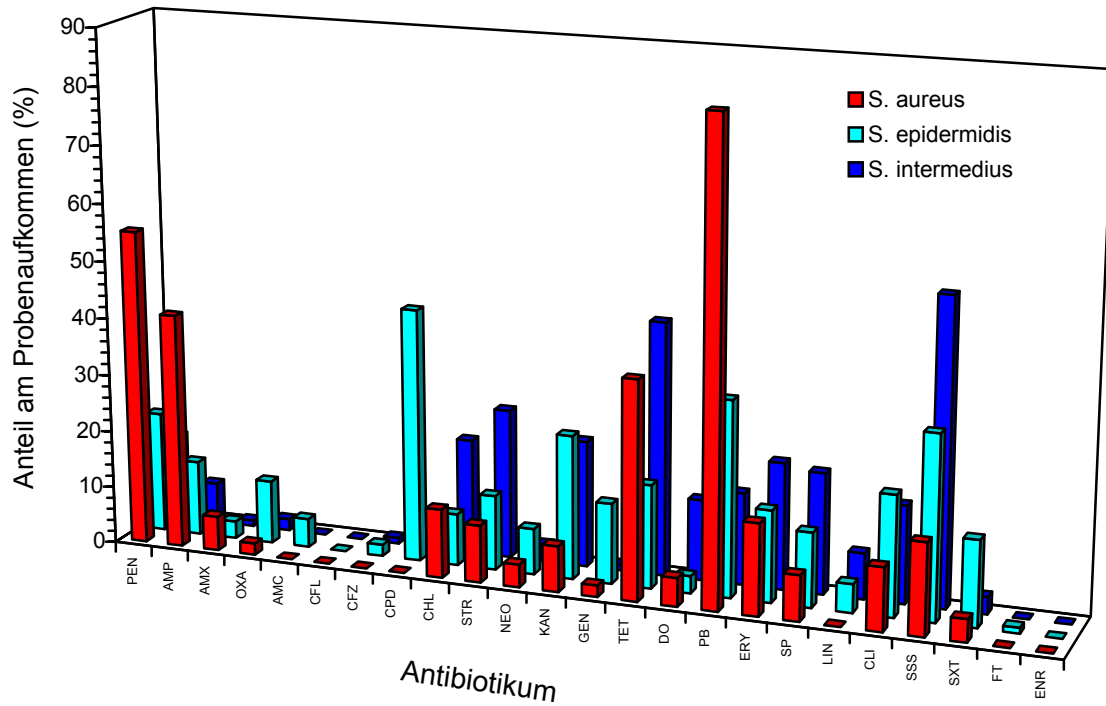


Abbildung 23. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Staphylococcus* von Hunden.

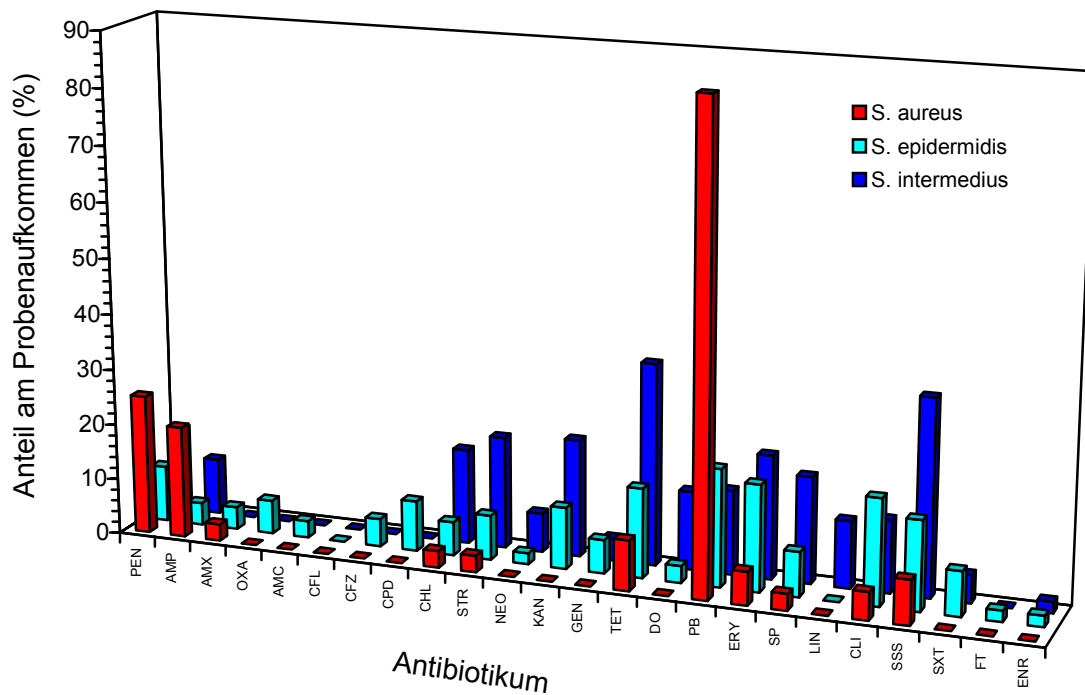


Abbildung 24. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Staphylococcus* von Katzen.

6.2 Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Enterococcus*

6.2.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Enterococcus* sind in der Tabelle 39 im Anhang und in Abbildung 25 zusammengefasst. 21,0% der feline *Enterococcus*-Isolate waren gegenüber Penicillin G (PEN) resistent, während dieser Anteil bei den caninen Isolaten geringer (11,0%) war. Hohe Resistenzraten bei den caninen und feline Isolaten waren bei den penicillinasefesten Isoxazolympenicillinen (OXA) nachweisbar (93,0%, bzw. 99,0%). In der Gruppe der Aminopenicilline (AMX, AMP) und dem Kombinationspräparat mit einer β -Laktamase (AMC) waren nur geringe Resistenzraten nachweisbar.

Cephalosporine

Von den caninen *Enterococcus*-Isolaten waren 86,0% gegenüber Cefalexin (CFL) resistent, von den feline Isolaten sogar 100,0%. Nur geringere Resistenzraten zeigten sich gegen Cefpodoxim (CPD) (71,0% bzw. 88,0%).

6.2.2 Aminoglykoside

Die feline *Enterococcus*-Isolate zeigten höhere Resistenzraten gegenüber Aminoglykosiden als die caninen Isolate. Von den feline *Enterococcus*-Isolaten waren 99,0% resistent gegen das klassische (ältere) Aminoglykosid-Antibiotikum Streptomycin (STR), 83,0% gegen Neomycin (NEO), 88,0% gegen Kanamycin (KAN) und 55,0% gegen Gentamicin (GEN). Demgegenüber wiesen auch canine *Enterococcus*-Isolate gegen sämtliche geprüften Vertreter dieser Wirkstoffgruppe Resistenzen auf und zwar in 95,0% der Fälle gegen STR, in 68,0% der Fälle gegen NEO, in 76,0% der Fälle gegen KAN und in 41,0% der Fälle gegen GEN.

6.2.3 Peptidantibiotika

Canine und feline *Enterococcus*-Isolate waren je zu 98,0% resistent gegen Polymyxin B (PB).

6.2.4 Sulfonamide und Kombinationspräparate

Von den caninen und feline *Enterococcus*-Isolaten waren 97,0% bzw. 100% resistent gegen Sulfonamid. Deutlich geringere Resistenzen zeigten sich gegenüber dem Kombinationspräparat mit Trimethoprim (12,0% bzw. 17,0%).

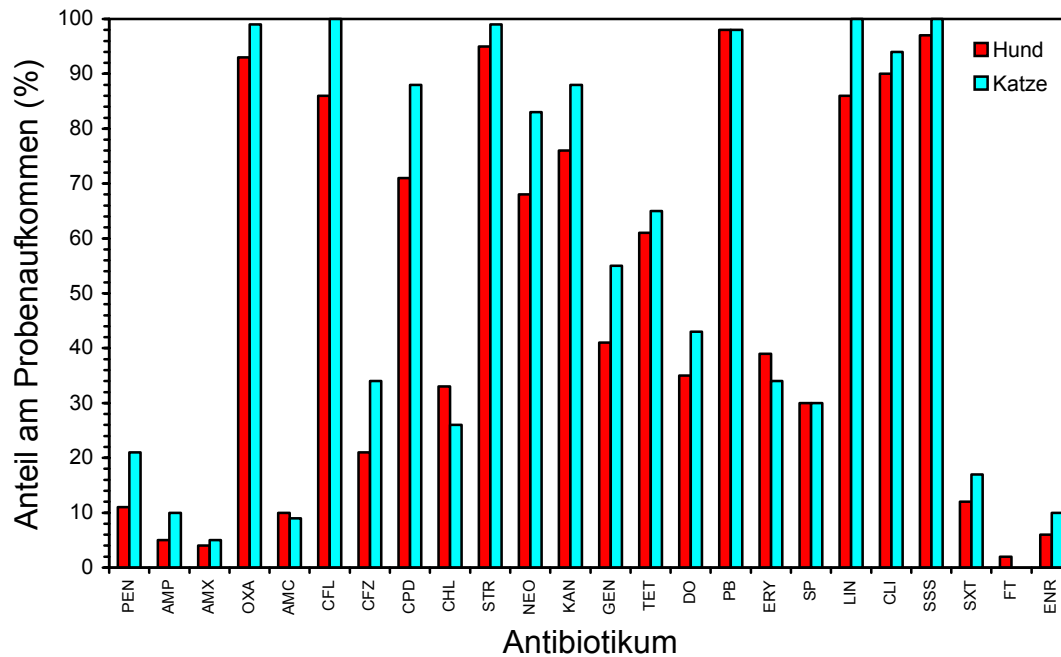


Abbildung 25. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Enterokokken* von Hunden und Katzen.

6.3 Antibiogramme von *Escherichia coli*

6.3.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von *E. coli* sind in den Tabellen 40-41 im Anhang und in den Abbildungen 26-27 zusammengefasst. 97,0% der caninen anhämolysierenden *E. coli*-Isolate und 98,0% der caninen hämolysierenden *E. coli*-Isolate waren gegenüber Penicillin G (PEN) resistent, bei den feline Isolaten 98,0% bzw. 99,0%. Canine und feline anhämolysierende *E. coli*-Isolate waren je zu 99,0% resistent gegen penicillinasefeste Isoxazolylpenicilline (OXA), hämolysierende Isolate je zu 100,0%. Hervorzuheben ist, dass 49,0% der caninen anhämolysierenden *E. coli*-Isolate und 55,0% der feline Isolate gegenüber Ampicillin (AMP) resistent waren, während diese Anteile bei den hämolysierenden *E. coli* mit 19,0% und 15,0% deutlich geringer waren. Analog waren die Resistenzraten gegenüber Amoxicillin (AMX) mit 48,0% bzw. 56,0% und 19,0% bzw. 14,0%, sowie gegenüber dem Kombinationspräparat mit einer β -Laktamase (AMC) (30,0% und 31,0% bzw. 3,0% und 2,0%).

Cephalosporine

Gegenüber Cefalexin (CFL) waren lediglich 2,0% der caninen *E. coli*-Isolate resistent. Deutliche Unterschiede in den Resistenzraten zeigten sich bei den anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli* gegenüber Cefazolin (CFZ) und Cefpodoxim (CPD). Von den caninen und feline anhämolysierenden *E. coli*-Isolaten waren 15,0% bzw. 13,0% CFZ-resistent und 25,0% bzw. 19,0% CPD-resistent. Diese Anteile waren bei den hämolysierenden *E. coli*-Isolaten deutlich geringer (0% und 1,0%, bzw. 1,0% und 4,0%).

6.3.2 Tetracycline

Von den caninen anhämolysierenden *E. coli* waren 45,0% resistent gegen Tetracyclin (TET) und 36,0% gegen Doxycyclin (DO). Demgegenüber waren nur 12,0% der caninen hämolysierenden *E. coli* gegen TET und 10,0% gegen DO resistent. Analog waren von den feline anhämolysierenden *E. coli* 48,0% und 45,0% resistent gegenüber TET und DO, von den hämolysierenden *E. coli* 23,0% und 11,0%.

6.3.3 Makrolide und Lincosamide

Die Resistenzraten der caninen und feline anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli*-Isolate gegenüber Erythromycin (ERY), Spiramycin (SP), Lincomycin (LIN) und Clindamycin (CLI) waren mit 98,0% - 100,0% annähernd gleich.

6.3.4 Gyrasehemmer

Canine und feline anhämolysierende *E. coli* waren zu 18,0% bzw. 19,0% gegen Enrofloxacin (ENR) resistent. Die entsprechenden Resistenzraten betrugen bei caninen/feline hämolysierenden *E. coli* 1,0%.

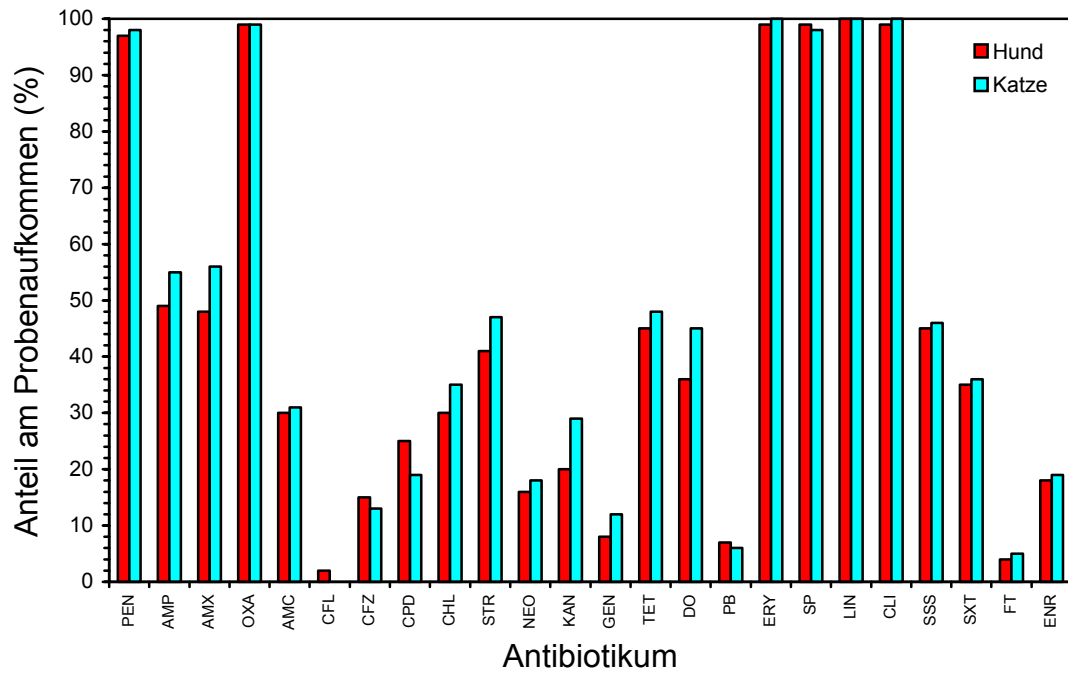


Abbildung 26. Resistenzraten von anhämolysierenden *E. coli* von Hunden und Katzen.

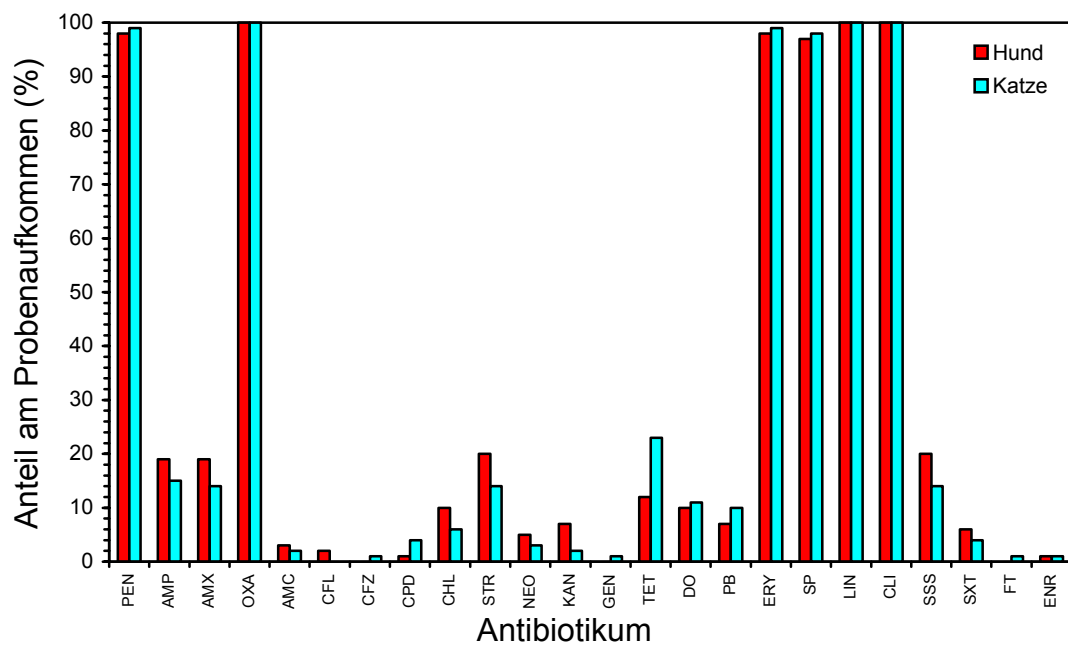


Abbildung 27. Resistenzraten von hämolysierenden *E. coli* von Hunden und Katzen.

6.4 Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Proteus*

6.4.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Proteus* sind in der Tabelle 42 im Anhang und in Abbildung 28 zusammengefasst. Von den caninen *Proteus*-Isolaten waren 40,0% resistent gegenüber Penicillin G (PEN), von den felineen Isolaten sogar 50,0%. Hervorzuheben ist, dass 42,0% der felineen *Proteus*-Isolate gegenüber den Aminopenicillinen resistent waren, während der Anteil bei den caninen Isolaten gegenüber Ampicillin (AMP) und Amoxicillin (AMX) mit 24,0% und 27,0% deutlich geringer war. Gegen die Kombination von Amoxicillin-Clavulansäure (AMC) zeigten die caninen und felineen *Proteus* geringe Resistenzraten (4,0% und 12,0%), dagegen waren die Resistenzraten gegen Oxacillin (OXA) je 100,0%.

Cephalosporine

Von den caninen *Proteus*-Isolaten waren lediglich 14,0% gegenüber Cefalexin (CFL), 8,0% gegenüber Cefazolin (CZF) und 1,0% gegenüber Cefpodoxim (CPD) resistent. Von den felineen *Proteus*-Isolaten waren 12,0% gegenüber CFZ resistent. Resistenzen gegen CFL und CPD waren hier nicht nachweisbar.

6.4.2 Aminoglykoside

Canine *Proteus*-Isolate wiesen gegen sämtliche geprüften Vertreter dieser Wirkstoffgruppe Resistenzen auf und zwar in 31,0% der Fälle gegen Streptomycin (STR), in 18,0% der Fälle gegen Neomycin (NEO), in 22,0% der Fälle gegen Kanamycin (KAN) und in 6,0% der Fälle gegen Gentamicin (GEN). Bei den felineen *Proteus*-Isolaten finden sich Resistenzraten von 27,0% (STR), 35,0% (NEO), 50,0% (KAN) und 12,0% (GEN).

6.4.3 Tetracycline

Von den caninen *Proteus*-Isolaten waren 97,0% resistent gegen Tetracyclin (TET) und 94,0% gegen Doxycyclin (DO). Demgegenüber waren 100,0% der felineen *Proteus*-Isolate gegen TET resistent und 80,0% gegen DO.

6.4.4 Makrolide und Lincosamide

Hohe Resistenzen gegen Erythromycin (ERY), Spiramycin (SP), Lincomycin (LIN) und Clindamycin (CLI) waren bei caninen und felineen *Proteus*-Isolaten nachweisbar.

6.4.5 Gyrasehemmer

Canine und feline *Proteus*-Isolate waren zu 4,0% bzw. 17,0% resistent gegen Enrofloxacin (ENR).

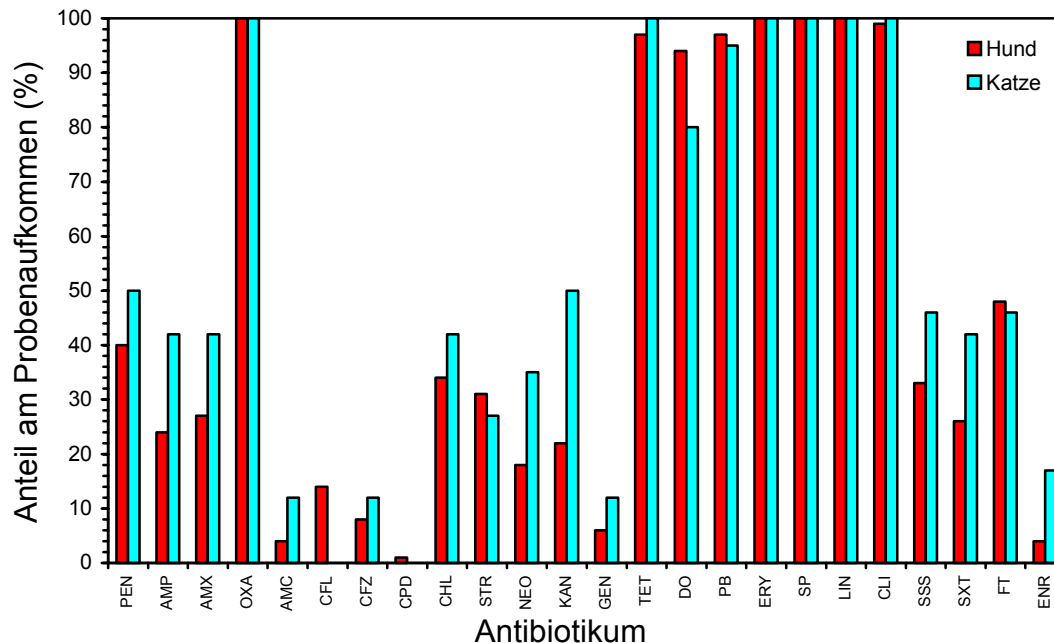


Abbildung 28. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Proteus* von Hunden und Katzen.

6.5 Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Pasteurella*

6.5.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Pasteurella* sind in der Tabelle 43 im Anhang und in Abbildung 29 zusammengefasst. Auffallend ist, dass es fast keine Resistenzen gegen Penicillin G (PEN), Aminopenicilline (AMP, AMX) und die Kombination Amoxicillin-Clavulansäure (AMC) gibt. Von den caninen *Pasteurella*-Isolaten waren 4,0% resistent gegen PEN, 1,0% je gegen AMP und AMX, gegen AMC waren hier keine Resistenzen nachweisbar. Von den feline Isolaten waren 2,0% resistent gegen PEN und je 1,0% gegen AMP, AMX und AMC. Demgegenüber wiesen canine und feline *Pasteurella*-Isolate gegen penicillinasefeste Isoxazolympenicilline (OXA) deutlich höhere Resistenzraten auf (60,0% bzw. 54,0%).

Cephalosporine

Von den feline *Pasteurella*-Isolaten waren lediglich 1,0% resistent gegenüber Cefazolin (CFZ) und 2,0% gegenüber Cefpodoxim (CPD). Ansonsten waren gegen Cephalosporine keine Resistenzen nachweisbar.

6.5.2 Peptidantibiotika

Canine *Pasteurella*-Isolate waren nur zu 2,0% resistent gegen Polymyxin B (PB). Bei den feline Isolaten waren keine Resistenzen nachweisbar gegen PB.

6.5.3 Makrolide und Lincosamide

Deutlich höhere Resistenzen zeigten die *Pasteurella*-Isolate gegen die Lincosamide. Hervorzuheben ist, dass 80,0% der caninen *Pasteurella*-Isolate gegenüber Lincomycin (LIN) resistent waren und 92,0% gegenüber Clindamycin (CLI). Analog waren von den feline Isolaten 80,0% resistent gegenüber LIN und 91,0% gegenüber CLI. Canine *Pasteurella*-Isolate wiesen in 7,0% der Fälle gegen Erythromycin (ERY) Resistenzen auf und in 28,0% der Fälle gegen Spiramycin (SP). Die Resistenzraten von feline *Pasteurella*-Isolaten gegen ERY und SP waren mit 11,0% und 42,0% höher.

6.5.4 Gyrasehemmer

Feline *Pasteurella*-Isolate waren nur zu 1,0% resistent gegen Enrofloxacin (ENR). Demgegenüber waren bei den caninen Isolaten keine Resistenzen nachweisbar.

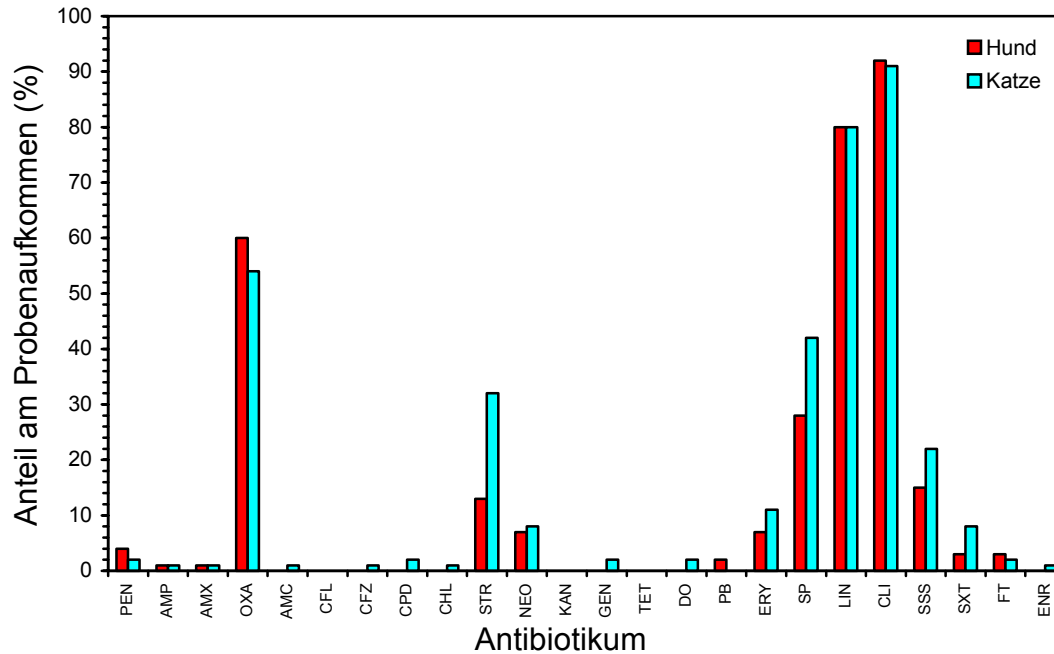


Abbildung 29. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Pasteurella* von Hunden und Katzen.

6.6 Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Bordetella*

6.6.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von Bakterien der Gattung *Bordetella* sind in der Tabelle 44 im Anhang und in Abbildung 30 zusammengefasst. Hervorzuheben ist, dass 94,0% der caninen *Bordetella*-Isolate gegenüber Penicillin G resistent waren, bei den felines Isolaten sogar 100,0%. In den Gruppen der Aminopenicilline (AMP, AMX), der penicillinasefesten Isoxazolylpenicilline (OXA) und des Kombinationspräparates mit einer β -Laktamase (AMC) waren für die caninen und felines *Bordetella*-Isolate hohe Resistenzraten von 50,0% bzw. 43,0% gegen Ampicillin (AMP) nachweisbar. Gegen Amoxicillin (AMX) waren lediglich 3,0% der caninen Isolate resistent. 100,0% Resistenz war sowohl bei den caninen als auch den felines *Bordetella*-Isolaten gegen Oxacillin (OXA) nachweisbar. *Bordetella*-Isolate von Hund und Katze waren in keinem Fall resistent gegenüber der Kombination Amoxicillin-Clavulansäure (AMC).

Cephalosporine

Sowohl bei den caninen als auch den felines *Bordetella*-Isolaten zeigten sich sehr hohe Resistenzen gegen die Cephalosporine. Die felines Isolate zeigten gegen alle Vertreter dieser Gruppe 100,0% Resistenz. Von den caninen *Bordetella*-Isolaten waren 100,0% resistent gegen Cefalexin (CFL), 86,0% gegen Cefazolin (CFZ) und 93,0% gegen Cefpodoxim (CPD).

6.6.2 Phenicole

Von den caninen *Bordetella*-Isolaten waren lediglich 3,0% gegenüber Chloramphenicol (CHL) resistent. Die felines Isolate zeigten hier keine Resistenzen.

6.6.3 Aminoglykoside

Von den caninen *Bordetella*-Isolaten waren 97,0% resistent gegen das klassische (ältere) Aminoglykosid-Antibiotikum Streptomycin (STR), von den felines Isolaten sogar 100,0%. Demgegenüber wiesen nur 6,0% der caninen *Bordetella*-Isolate Resistenzen auf gegenüber Neomycin (NEO). Keine Resistenzen waren nachweisbar gegen die restlichen Vertreter dieser Wirkstoffgruppe, dasselbe gilt auch für die Katze.

6.6.4 Tetracycline

Canine *Bordetella*-Isolate waren zu 4,0% resistent gegen Doxycyclin (DO), gegen Tetracyclin waren keine Resistenzen nachweisbar. Bei den Katzen waren keine Resistenzen gegen Tetracycline nachweisbar.

6.6.5 Sulfonamide und Kombinationspräparate

Von den caninen *Bordetella*-Isolaten waren 61,0% resistent gegen Sulfonamid (SSS) und 42,0% gegen das Kombinationspräparat mit Trimethoprim (SXT). Noch höhere Resistenzen zeigten die caninen Isolate mit 71,0% gegen SSS und 57,0% gegen SXT.

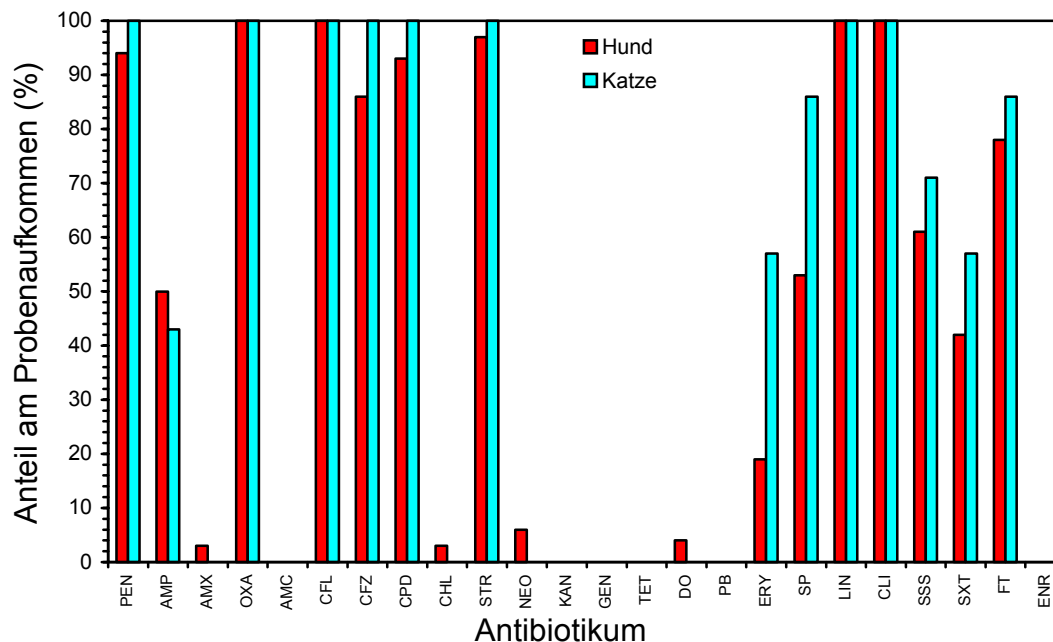


Abbildung 30. Resistenzraten von Bakterien der Gattung *Bordetella* von Hunden und Katzen.

6.7 Antibiogramme von *Pseudomonas aeruginosa*

6.7.1 β -Laktam-Antibiotika

Penicilline

Die Auswertungen der Antibiogramme von *Ps. aeruginosa* sind in der Tabelle 45 im Anhang und in Abbildung 31 zusammengefasst. Von den caninen und feline *Ps. aeruginosa*-Isolaten waren 96,0% bzw. 97,0% resistent gegen Penicillin G (PEN). Analog hohe Resistenzraten zeigten sich gegen alle Vertreter dieser Wirkstoffgruppe. Beim Hund waren 95,0% der Isolate resistent gegen Ampicillin (AMP), 93,0% gegen Amoxicillin (AMX), 99,0% gegen Oxacillin (OXA) und 95,0% gegen die Kombination mit Amoxicillin-Clavulansäure (AMC). Folgende Resistenzraten zeigten sich bei der Katze: 88,0% gegen AMP, 85,0% gegen AMX, 100,0% gegen OXA und 88,0% gegen AMC.

Cephalosporine

Auch bei der zweiten Untergruppe der β -Laktam-Antibiotika waren sehr hohe Resistenzraten üblich sowohl beim Hund als auch bei der Katze. Gegen Cefalexin (CFL) waren 100,0% der caninen und feline *Ps. aeruginosa*-Isolate resistent. Gegen Cefazolin (CFZ) waren 97,0% der caninen Isolate und 92,0% der feline Isolate resistent, analog waren 98,0% und 94,0% Cefpodoxim-resistent (CPD).

6.7.2 Aminoglykoside

Von den caninen und felines *Ps. aeruginosa*-Isolaten waren 59,0% bzw. 35,0% resistent gegen das klassische (ältere) Aminoglykosid-Antibiotikum Streptomycin (STR). 62,0% der caninen Isolate waren resistent gegen Kanamycin (KAN), bei der Katze waren es 67,0%. Tiefere Resistenzen zeigten sich gegen die restlichen geprüften Vertreter dieser Wirkstoffgruppe. Diese betrug bei den caninen Isolaten 26,0% gegen Neomycin (NEO) und 7,0% gegen Gentamicin (GEN). Bei den felines *Ps. aeruginosa*-Isolaten finden sich Resistenzraten von 3,0% (NEO) und 0% (GEN).

6.7.3 Peptidantibiotika

Canine und feline *Ps. aeruginosa*-Isolate waren zu 5,0% bzw. 9,0% resistent gegen Polymyxin B (PB).

6.7.4 Sulfonamide und Kombinationspräparate

Von den caninen und felines *Ps. aeruginosa*-Isolaten waren 14,0% bzw. 12,0% resistent gegen Sulfonamid (SSS). Demgegenüber waren die Resistenzraten gegen das Kombinationspräparat mit Trimethoprim (SXT) deutlich höher. Die entsprechenden Resistenzraten betrugen beim Hund 69,0% und bei der Katze 71,0%.

6.7.5 Gyrasehemmer

Von den caninen *Ps. aeruginosa*-Isolaten waren lediglich 9,0% resistent gegen Enrofloxacin (ENR). Von den geprüften Isolaten von der Katze waren 8,0% resistent gegen ENR.

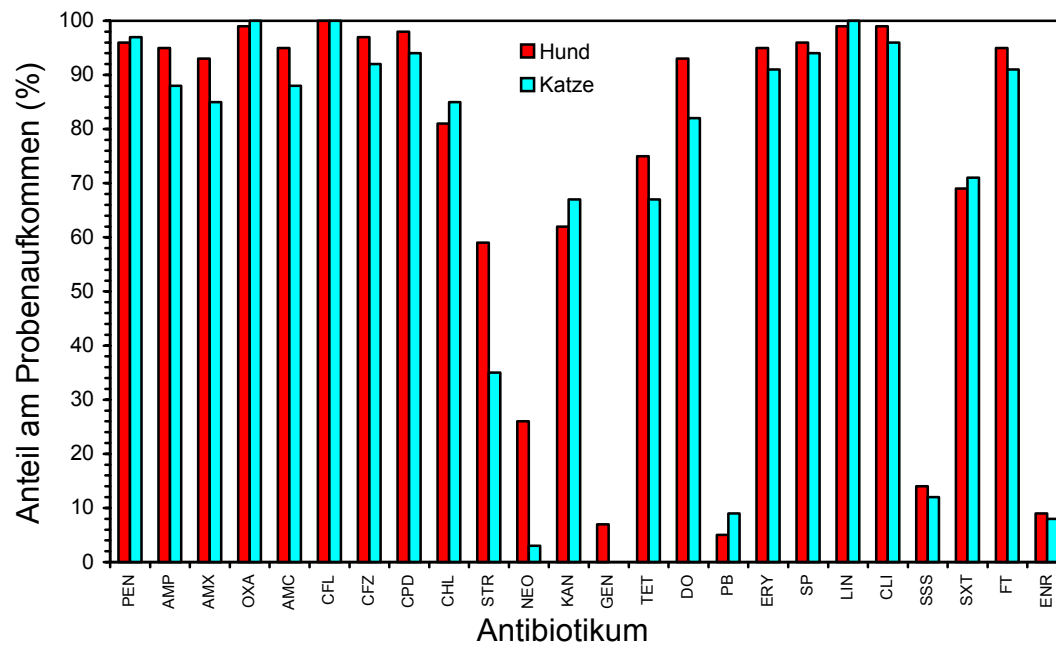


Abbildung 31. Resistenzraten von *Ps. aeruginosa* von Hunden und Katzen.

7 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die bakteriologischen Untersuchungsbefunde des Instituts für Veterinärbakteriologie (IVB) der Universität Zürich aus den Jahren 1990 bis 2001 ausgewertet. Ziel war es, Daten über die Häufigkeit der verschiedenen Tierarten im Patientenaufkommen des Tierspitals der Universität Zürich, von denen Proben für die bakteriologische Untersuchung eingesendet werden, zu erhalten. Weiterhin sollte das Spektrum der nachgewiesenen Krankheitserreger in Abhängigkeit vom beprobten Organ analysiert und die Resultate der *in vitro*-Empfindlichkeitsprüfung der Erreger gegen antibakterielle Chemotherapeutika ausgewertet werden. Die eigenen Untersuchungen fokussierten dabei auf die Untersuchungsergebnisse an klinischen Proben von Hunden und Katzen, die mit 67,8% den Hauptanteil des Probenaufkommens bildeten.

Beim Vergleich des bei Hunden und Katzen nachgewiesenen Keimspektrum lassen sich hinsichtlich der Prävalenz der zehn häufigsten bakteriellen Infektionserreger Übereinstimmungen aber auch deutliche Unterschiede aufzeigen. *E. coli* ist bei Hunden und Katzen mit Nachweisraten von 34,8% bzw. 33,8% der am häufigsten nachgewiesene bakterielle Infektionserreger. Im vorgenommenen Auswertungsmodus wurde für *E. coli* eine weitere Differenzierung in die anhämolysierende und hämolysierende Varietät vorgenommen, weil bei der phänotypischen Differenzierung das Merkmal Hämolyse empirisch als Indiz einer erhöhten Virulenz bewertet wird. Unter Anwendung dieses Kriteriums ist die hämolysierende Varietät von *E. coli* bei der Katze in der eigenen Untersuchung der häufigste bakterielle Infektionserreger, während bei Hunden das grampositive Bakterium *S. intermedius* mit einer Nachweisrate von 31,7% als Taxon vor den beiden Biovarietäten der anhämolysierenden und hämolysierenden *E. coli* rangiert. Demgegenüber ist *S. intermedius* bei der Katze mit einer Nachweisrate von 7,6% eher von untergeordneter Bedeutung. Weitere auffällige Unterschiede finden sich in der Nachweishäufigkeit von *Ps. aeruginosa* (Hund 11,1%; Katze 4,5%) und *Pasteurella* sp. (Hund 2,5%; Katze 16,8%).

E. coli ist bei Hunden und Katzen weltweit wichtiger Infektionserreger eines breiten Spektrums von Erkrankungen. Im Gegensatz zu landwirtschaftlichen Nutztieren wie Rind und Schwein dominieren bei Hund und Katze extraintestinale Erkrankungen i.e. Infektionskrankheiten des Urogenitaltraktes (Lulich und Osborne, 1995; Osborne und Finco, 1995; Feria et al., 2001; Kurazono et al., 2003; Seguin et al., 2003; Yuri et al., 1998). Harnwegsinfektionen sind mikrobiell bedingte Erkrankungen der Nieren und der ableitenden Harnwege. Nach der Lokalisation werden untere Harnwegsinfektionen, die Urethritis und

Zystitis, von oberen Harnwegsinfektionen, der Pyelonephritis, unterschieden. Bei der Urethritis sind ätiologisch, pathogenetisch und hinsichtlich des diagnostischen und therapeutischen Vorgehens diejenigen Formen abzugrenzen, die infolge von infektiös bedingten Erkrankungen des Genitaltraktes auftreten können. Das Erregerspektrum von Harnwegsinfektionen ist vielfältig. Es handelt sich überwiegend um fakultativ pathogene Bakterien, die in den meisten Fällen der körpereigenen Mikroflora entstammen, insbesondere dem Darm. Reservoir für bakterielle Erreger von Harnwegsinfekten sind daneben die Schleimhäute des Nasen-Rachenraumes und des Urogenitaltraktes.

Durch die eigenen Untersuchungen wird die herausragende Bedeutung von *E. coli* als Erreger von Harnwegsinfektionen bei Hund und Katze bestätigt. Danach war in 64,1% der untersuchten Harnproben von Hunden und in 64,2% der Harnproben von Katzen *E. coli* nachweisbar; der Anteil von Isolaten der anhämyolsierenden und hämolysierenden Varietät betrug beim Hund 34,1% bzw. 30,0% und bei der Katze 20,7% bzw. 43,5%. Die uropathogene Bedeutung von *E. coli* beruht darauf, dass einzelne Stämme der intestinalen Enterobakterienflora, die ja das wichtigste Erregerreservoir für bakterielle Infektionen des Urogenitaltraktes darstellt, über ein Spektrum von Virulenzfaktoren verfügt, das die retrograd-aszendierende Infektion des Urogenitaltraktes begünstigt. Hier sind insbesondere die Typ-1 Pili, S-Fimbrien, das sog. „afimbrial adhesin“ sowie Hämolysin, Aerobactin und ein zytotoxischer Nekrosefaktor 1 (cytotoxic necrotizing factor 1, *cnf1*) zu nennen (Johnson et al., 2003; Kurazono et al., 2003). Die pathogene Bedeutung von hämolysierenden *E. coli* als Erreger von Erkrankungen des Urogenitaltraktes zeigt sich besonders deutlich in der mit 61,2% sehr hohen Nachweisrate von hämolysierenden *E. coli* in Proben aus dem Genitaltrakt von Rüden. Bei komplizierten Harnwegsinfektionen ist aufgrund der anatomischen Verbindungen eine sekundäre Beteiligung von akzessorischen Geschlechtsdrüsen insbesondere der Prostata möglich und offensichtlich gibt es eine Untergruppe von präsumptiv genitopathogenen caninen *E. coli*, die phänotypisch durch das Merkmal der Hämolysen charakterisiert ist (Baumueller und Madsen, 1977; Dorfmann et al., 1995; Weaver und Phillinger, 1977). Vor dem Hintergrund dieser vereinzelter Studien zeigen die eigenen Resultate einen Forschungsbedarf zur weiteren systematischen Aufklärung der Virulenzfaktoren bei caninen und feline präsumptiv urogenitopathogenen *E. coli* an.

Haut- und Weichteilinfektionen stellen bei Hund und Katze einen weiteren bedeutsamen Krankheitskomplex dar, der Anlass für die Durchführung von bakteriologischen Untersuchungen ist. In der Infektiologie sind Haut-Weichteil-Infektionen ein Sammelbegriff für Infektionen des gesamten Hautinteguments einschliesslich der Subkutis und der Muskulatur inkl. Faszienhüllen. Vorberichtlich konnte das eigene Datenmaterial von Hunden

und Katzen lediglich in zwei Gruppen unterteilt werden, nämlich a) in die Gruppe der sog. Hautinfektionen, wobei die vorliegenden anamnestischen Daten keine Informationen darüber geben, welche anatomischen Strukturen der Haut involviert sind, und b) in die Gruppe der Wunden. Dabei ist auch bei letzteren Befunden eine weitere Differenzierung etwa in postoperative Wundinfektionen, akzidentelle Traumata etc. nicht möglich. Trotz der methodischen Grenzen der Datenauswertung bietet die vorliegende vergleichende retrospektive Analyse einer umfangreichen Urliste Ansätze zur Entwicklung einer mikroökologisch ausgerichteten Bakteriologie der Haut. Die Eubiose der Haut von Hund und Katze ist nur rudimentär analysiert und analoge Erfahrungen aus der Humanmedizin zeigen, dass die Versuche, die veränderte Hautflora im Zusammenhang mit Erkrankungen auszuweisen, noch am Anfang stehen (Cox et al., 1988; Kristensen und Krogh, 1978; Krogh und Kristensen, 1981). Sicher reichen Analysen von aeroben mesophilen Bakterienarten wie im vorliegenden Fall für die Charakterisierung von kutanen Dysbiosen bei Hund und Katze nicht aus. Es können lediglich wenig differenzierte Kategorien definiert werden und das Vorkommen sowie die pathogene Bedeutung von anaeroben Bakterien wie *Bacteroides* sp. und *Wolinella* sp., die auch die Haut von Hund und Katze besiedeln, bleiben dabei unberücksichtigt (Love et al., 1984). Doch auch der vorliegende Vergleich von relativ einfachen Kategorien ermöglicht bereits eine differenzierte Betrachtungsweise mikrobiologischer Vorgänge an der erkrankten Haut. In Übereinstimmung mit dem Schrifttum ist bei den Haut- und Wundinfektionen des Hundes *S. intermedius* mit einer Nachweisrate von 65,7% bzw. 31,5% die häufigste Keimart (Biberstein et al., 1984; Cox et al., 1988; Petersen et al., 2002).

S. intermedius gehört zu den koagulasepositiven Staphylokokken, wobei die Fähigkeit zur Bildung von Plasmakoagulase als wichtiger Pathogenitätsfaktor anzusehen ist. Neuere Untersuchungen beschreiben den Nachweis eines exfoliativen Toxins von *S. intermedius*, das neben sog. Superantigenen an der Pathogenese der caninen Pyodermie beteiligt sein könnte (Hendricks et al., 2002; Terauchi et al., 2003). Gramnegative Bakterien sind bei den Hautinfektionen des Hundes von untergeordneter Bedeutung (Kristensen und Krogh, 1978). Interessant ist der Befund, dass bei Wundinfektionen des Hundes die grampositiven Bakterien bei den Mischinfektionen überwiegen. Hierfür sprechen die im Vergleich zum Keimspektrum des Gesamtprobenaufkommens höheren Nachweisraten an *S. aureus* und *Enterococcus*-Arten. Bei Haut- und Wundinfektionen der Katze bietet sich aufgrund der eigenen Resultate ein anderes Bild. Hier überwiegen mit einer Nachweisrate von 26,2% *Pasteurella*-Arten, gefolgt von *S. epidermidis* und *S. aureus*. Auffällig ist bei den Hautinfektionen der Katze die im Vergleich zum Hund deutlich höhere Nachweisrate an *S. aureus*, dem klassischen Vertreter der dermatopathogenen pyogenen Kokken.

Demgegenüber ist *S. intermedius* bei den Haut- und Wundinfektionen der Katze mit Nachweisraten von 6,2% bzw. 5,3% (Hund 65,7% bzw. 31,5%) von untergeordneter Bedeutung. Ein weiterer deutlicher Unterschied zwischen den Wundinfektionen bei Hund und Katze ist, dass bei der Katze *Enterococcus*-Arten mit 22,4% die am häufigsten nachgewiesenen Bakterien sind. Diese Befunde wiesen auf eine mögliche Relevanz dieser Bakterien als Sekundärinfektionserreger bei der Katze hin.

Die bakteriologischen Untersuchungsbefunde von Nase, Ohr und Auge können aufgrund der engen anatomischen Verbindungen zu der äusseren Haut und damit zur bakteriellen Hautflora zusammen analysiert werden. Obwohl *S. intermedius* nicht bei allen Hunden nachweisbar ist (Hoekstra und Paulton, 2002), gilt der Erreger als fester Bestandteil der caninen Hautflora und somit bestehen vielfältige Möglichkeiten einer Translokation auf die Schleimhaut der Nase und der Augen sowie in den Gehörgang. Ob der mit bis zu 64,8% relativ häufige Nachweis an den drei Lokalisationen möglicherweise Folge einer cutigenen Kontamination bei der Probenentnahme oder ob *S. intermedius* ein wichtiger Begleitkeim bei diesen Erkrankungen ist, muss weiter geklärt werden. Bisherige Untersuchungen sprechen für eine ursächliche Beteiligung von *S. intermedius* an Entzündungen von Nase, Ohr und Auge (Fukuda et al., 1984; Gerding et al., 1988; Petersen et al., 2002). Auffällig sind in den Nasentupfern von Hunden die im Vergleich zum Gesamtprobenaufkommen häufigeren Nachweise von *Bordetella*- und *Pasteurella*-Arten sowie von *S. aureus*. Bordetellen und auch Pasteurellen sind bei Hunden Bestandteil der Flora des oberen Respirationstraktes und daneben auch anerkannte infektiöse Faktoren im multiätiologischen Krankheitskomplex der Bronchopneumonie, die als Einzeltier- und Gruppenerkrankung auftreten kann (Chalker et al., 2003). Analog zu multifaktoriell bedingten respiratorischen Erkrankungen bei anderen Tierarten sind bei der Bronchopneumonie des Hundes auch pyogene Kokken, hier offensichtlich *S. aureus*, ätiologisch relevant. (Jacobs et al., 1986). Hinsichtlich des Vorkommens und der Bedeutung von *Pasteurella*-Arten stimmen die eigenen Befunde von Hund und Katze überein. Im Vergleich zum Hund konnten in Nasentupfern von Katzen signifikant häufiger *Ps. aeruginosa* nachgewiesen werden. *Ps. aeruginosa* ist ein weit verbreiteter fakultativ pathogener Pfützenkeim, der bei Patienten mit Vorschädigungen pyogene Prozesse initiieren und aufgrund seiner Multiresistenzen gegen antibakterielle Chemotherapeutika auch komplizieren kann (Petersen et al., 2002).

Der äussere Gehörgang bei Hund und Katze ist im wesentlichen von der Hautmikroflora besiedelt. Bei der vergleichenden Auswertung der bakteriologischen Befunde an Ohrtupfern fällt bei Hunden die mit 27,3% hohe Nachweisrate von *Ps. aeruginosa* auf. Dieses Bakterium ist ein wichtiger Sekundärinfektionserreger bei der Otitis des Hundes, die in vielen Fällen ein

polyätiologisches Geschehen darstellt, in dem auch nichtinfektiöse Faktoren relevant sind (Bornand, 1992). Bei der Otitis des Hundes ist zudem *S. intermedius* als Pathogen zu berücksichtigen (Cole et al., 1998); dieser Keim wurde den eigenen Ergebnissen zufolge in 44,5% der untersuchten Ohrtupfer nachgewiesen. Im Vergleich zum bakteriellen Spektrum in Ohrtupfern von Hunden weisen die bakteriologischen Befunde an Ohrtupfern von Katzen deutliche Unterschiede auf. Ob die erhöhte Nachweisrate an Staphylokokken ein Abbild der normalen Begleitflora oder Indiz für mögliche dysbiotische Veränderungen der jeweiligen Standortflora ist, lässt sich vor dem Hintergrund der sehr begrenzten Kenntnisse über die normale Mikroflora der Katze nicht beantworten. Unabhängig davon ist es wichtig festzuhalten, dass die bakterielle Flora in Proben von der Haut der Katze sowie in Proben von Nase, Ohr und Auge durch hohe Anteile von mindestens drei Staphylokokkenarten charakterisiert ist, wobei im Gegensatz zum Hund in durchschnittlich 5% der Fälle Staphylokokken nachweisbar sind, die mit den angewendeten Laborverfahren taxonomisch nicht bis zur Speziesebene differenziert werden können. In den Befunden von Augentupfern von Hunden wird die Bedeutung von *S. intermedius* als Bestandteil der bakteriellen Flora der Haut und damit assoziierter Kompartimente bestätigt. Das bakterielle Keimspektrum in den Augentupfern von Hunden gibt keinen Hinweis auf eine herausragende pathogene Bedeutung der erfassten Keimarten. In den Augentupfern von Katzen findet sich die bereits oben beschriebene, durch eine höhere Speziesdiversität der Staphylokokken charakterisierte Flora, ohne dass hier Rückschlüsse auf die ätiologische Relevanz dieses Befundes möglich sind (Lilenbaum et al., 1998).

Das Keimspektrum in Bronchiallavagen als Untersuchungsmaterial für die ätiologische Klärung von Erkrankungen des unteren Respirationstraktes weist bei Hunden und Katzen hinsichtlich der Nachweishäufigkeit der erfassten Bakterien deutliche Unterschiede auf. Bei Hunden finden sich im Vergleich zum Keimspektrum im Gesamtprobenaufkommen analog zum Probenkollektiv Nasentupfer signifikant häufiger Pasteurellen und Bordetellen. Bei Katzen fällt mit einer Nachweishäufigkeit von 60,6% die dominierende Rolle von Pasteurellen auf, die als normale Besiedler des oberen Respirationstraktes bei der Katze anzusehen sind. Die pathogene Bedeutung der Pasteurellen im Respirationstrakt von Hund und Katze ist nicht eindeutig geklärt (Mohan et al., 1997; Walker et al., 2000). Von medizinischer Bedeutung ist die hohe Prävalenz der Pasteurelleninfektion des feline Respirationstraktes v.a. auch in Hinblick auf den Menschen, auf den feline *Pasteurella multocida*-Stämme offensichtlich übertragbar sind (Grangeon et al., 2000; Hazouard et al., 2000; Ramdeen et al., 1995; Schlichthaar et al., 1995).

Insgesamt konnte mit der vorliegenden Auswertung einer grossen Datenfülle ein Raster für eine differenzierte und in Ansätzen mikroökologisch ausgerichtete Analyse bakteriologischer Untersuchungsbefunde vorgestellt werden. Neben der ätiopathogenetisch ausgerichteten Labordiagnostik, bei der die Identifizierung des Pathogens im Vordergrund steht, stellt die mikroökologische Analyse eine Erweiterung dar, indem sie die heute auch in der Kleintiermedizin längst bedeutsamen Faktoren einer negativen Beeinflussung der Mikroflora an den verschiedenen Kompartimenten etwa durch Umwelteinflüsse, Ernährung aber auch tierärztliche Massnahmen berücksichtigt. Es ist vorrangig beim Menschen und erst in Ansätzen bei Haustieren untersucht, ob und wie durch dysbiotische Veränderungen der Mikroflora Auswirkungen auf die Gesundheit entstehen. Die infektiologischen Probleme in der intensiven Nutztierhaltung zeigen, dass opportunistische Keime in zunehmendem Masse als pathogen beschrieben werden. Zur Aufklärung der und für die tierärztliche Intervention in die Wechselbeziehungen zwischen dem Makroorganismus und der Mikroflora sollten zukünftig differenzierte mikrobiologische Analysen unter Einbeziehung von definierten gesunden Probanden durchgeführt werden. Den eigenen Resultaten zufolge können retrospektive Analysen aufzeigen, in welchen klinischen Bereichen weitere Forschung erforderlich ist. Zu nennen sind als Beispiele die pathogenen Eigenschaften von hämolysierenden *E. coli* aus dem Genitaltrakt des Rüden oder die detaillierte Analyse der Staphylokokkenflora bei der Katze.

In der eigenen Arbeit wurden die Daten über die *in vitro*-Empfindlichkeit von insgesamt 3657 Bakterienisolaten gegenüber 24 Antibiotika aus zehn Wirkstoffgruppen ausgewertet. Die Einstufung eines bakteriellen Infektionserregers als "empfindlich" oder "resistent" wird mithilfe von MHK-Grenzwerten getroffen. In der Tiermedizin steht jedoch die Festlegung wissenschaftlich fundierter Grenzwerte erst am Anfang und diesbezügliche Richtwerte finden sich bisher nur in einer anerkannten Norm des National Committee for Clinical/Laboratory Standards (NCCLS). Weitere Angaben zu MHK-Grenzwerten tiermedizinisch relevanter Bakterien werden vom Danish Integrated Antimicrobial Resistance Monitoring and research Programme (DANMAP) publiziert. Die am IVB durchgeführte Prüfung der *in vitro*-Empfindlichkeit von Bakterien gegen Antibiotika erfolgte im Agardiffusionstest nach den jeweils geltenden Vorschriften der NCCLS. Die hier vorgenommene retrospektive Auswertung beschränkt sich dabei auf die Ermittlung der Resistenzraten der geprüften Bakterien gegen die verschiedenen Antibiotikaklassen. Bei der Bewertung der Resultate ist vor allem zu berücksichtigen, dass die im Rahmen dieser Arbeit mögliche Auswertung retrospektiv zusammengefasster Untersuchungsbefunde zu einer Überzeichnung der Resistenzsituation führen kann (Wallmann et al., 2003).

Insgesamt zeigt die eigene Übersicht zur *in vitro*-Empfindlichkeit der häufigsten bakteriellen Infektionserreger von Hund und Katze, dass zur antibakteriellen Chemotherapie von bakteriellen Krankheitserregern hochwirksame Antibiotika zur Verfügung stehen. So waren maximal 2,0% der caninen und felines *S. intermedius*- und *S. aureus*-Isolate resistent gegen Oxacillin und die Resistenzrate gegenüber Cephalosporinen betrug im Mittel maximal 4,3%, ein Hinweis darauf, dass die Cephalosporine weiterhin zur kalkulierten Chemotherapie von *Staphylococcus*-bedingten Hautkrankheiten eingesetzt werden können (Petersen et al., 2002). Im Gegensatz dazu weisen bis zu 100% der caninen und felines *Ps. aeruginosa* ausgeprägte Multiresistenzen insbesondere gegen Cephalosporine auf. Bei den übrigen getesteten Wirkstoffgruppen mit Ausnahme des Aminoglycosidantibiotikums Gentamicin (7,0%), des Polypeptidantibiotikums Polymyxin B (7,0%) und des Gyrasehemmers Enrofloxacin (8,5%) lagen die Resistenzraten im Durchschnitt über 50%, so dass bei *Ps. aeruginosa*-induzierten Erkrankungen stets eine gezielte Chemotherapie durchgeführt werden sollte (Petersen et al., 2002; Seol et al., 2002).

Canine und feline *Bordetella*-Isolate wiesen keine Resistenzen gegen Gentamicin, Tetracyclin und Enrofloxacin auf. Des weiteren zeigten diese Bakterien keine oder mit maximal 3,0% eine nur marginale Resistenz gegen Amoxicillin bzw. Amoxicillin/Clavulansäure und diese Resultate werden durch publizierte Bestimmungen der entsprechenden MHK-Werte bestätigt (Speakman et al., 1997; Speakman et al., 2000).

Harnwegsinfektionen waren bei Hunden und Katzen die häufigste Erkrankung zur Einleitung einer bakteriologischen Untersuchung, und unter den nachgewiesenen bakteriellen Erregern kommt auch den eigenen Ergebnissen zufolge *E. coli* die grösste Bedeutung zu. Die eigenen Ergebnisse zur Antibiotikaresistenz sind im Durchschnitt höher als in vergleichbaren Studien aus der Schweiz (Lanz et al., 2003). Wissing et al. (2001) beschreiben für die Schweiz eine Zunahme der Resistenzraten bei *E. coli* aus Tieren insbesondere für Ampicillin, Gentamicin und Trimethoprim/Sulfonamid. Analoge Ergebnisse wurden in den USA auch für Amoxicillin, Amoxicillin/Clavulansäure und Streptomycin beschrieben (Normand et al., 2000). Neben den Daten über die *in vitro*-Antibiotikaempfindlichkeit von pathogenen Bakterien bei Hunden und Katzen, die in der gewählten Übersichtsform auch für die tierärztliche Praxis einen Informationswert besitzen, zeigt die eigene retrospektive Auswertung, dass die methodische Basis für zukünftige Analysen der Resistenzsituation verbessert werden muss. Hierzu gehört die systematische Prüfung der Minimalen Hemmkonzentration (MHK) von repräsentativen Stichproben ausgewählter Infektionserreger nach anerkannten Methoden. Initiiert durch die vorliegende retrospektive Analyse werden am IVB hierzu laufend interessierende Bakterienisolate von Hunden und Katzen asserviert.

8 Literaturverzeichnis

- BAUMUELLER, A., MADSEN, PO. (1977): Experimental bacterial prostatitis in dogs. *Urol Res*, 5, 211-213.
- BIBERSTEIN, EL., JANG, SS., HIRSH, DC. (1984): Species distribution of coagulase-positive staphylococci in animals. *J Clin Microbiol*, 19, 610-615.
- BORNAND, V. (1992): Bacteriology and mycology of otitis externa in dogs. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 134, 341-348.
- CHALKER, VJ., TOOMEY, C., OPPERMAN, S., BROOKS, HW., IBUOYE, MA., BROWNLIE, J., RYCROFT, AN. (2003): Respiratory disease in kennelled dogs: serological responses to *Bordetella bronchiseptica* lipopolysaccharide do not correlate with bacterial isolation or clinical respiratory symptoms. *Clin Diagn Lab Immunol* 10, 352-356.
- COLE, LK., KWOCHKA, KW., KOWALSKI, JJ., HILLIER, A. (1998): Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns of isolated pathogens from the horizontal ear canal and middle ear in dogs with otitis media. *J Am Vet Med Assoc*, 212, 534-538.
- COX, HU., HOSKINS, JD., NEWMAN, SS., FOIL, CS., TURNWALD, GH., ROY, AF. (1988): Temporal study of staphylococcal species on healthy dogs. *Am J Vet Res*, 49, 747-751.
- DORFMAN, M., BARSANTI, J., BUDSBERG, SC. (1995): Enrofloxacin concentrations in dogs with chronic bacterial prostatitis. *Am J Vet Res*, 56, 386-390.
- FERIA, C., MACHADO, J., DUARTE CORREIA, J., GONCALVES, J., GAASTRA, W. (2001): Distribution of *papG* alleles among uropathogenic *Escherichia coli* isolates from different species. *FEMS Microbiol Lett*, 202, 205-208.
- FUKUDA, S., TOKUNO, H., OGAWA, H., SASAKI, M. KISHIMOTO, T., KAWANO, J., SHIMIZU, A., KIMURA, S. (1984): Enterotoxigenicity of *Staphylococcus intermedius* strains isolated from dogs. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg*, 258, 360-367.
- GERDING, PA., MCLAUGHLIN, SA., TROOP, MW. (1988): Pathogenic bacteria and fungi associated with external ocular diseases in dogs: 131 cases. *J Am Vet Med Assoc*, 193, 242-244.
- GRANGEON, V., LELIEVRE, H., CELARD, M., CAMPAGNI, PD., VANDENESCH, F., CORDIER, JF. (2000): *Pasteurella multocida* lung abscess. Study of a case with demonstration of a cat as vector. *Rev Mal Respir*, 17, 693-696.
- HAZOUARD, F., FERRANDIERE, M., LANOTTE, P., LE MARCIS, L., CATTIER, B., GINIES, G. (2000): Septic shock caused by *pasteurella multocida* in alcoholic patients. Probable contamination of leg ulcers by the saliva of the domestic cats. *Presse Med*, 29, 1455-1457.

- HENDRICKS, A., SCHUBERTH, HJ., SCHUELER, K., LLOYD, DH. (2002): Frequency of superantigen-producing *Staphylococcus intermedius* isolates from canine pyoderma and proliferation-inducing potential of superantigens in dogs. *Res Vet Sci*, 73, 273-277.
- HOEKSTRA, KA., PAULTON, RJ. (2002): Clinical prevalence and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Staph. intermedius* in dogs. *J Appl Microbiol*, 93, 406-413.
- JACOBS, RF., KIEL, DP., BALK, RA. (1986): Alveolar macrophage function in a canine model of endotoxin-induced lung injury. *Am Rev Respir Dis*, 134, 745-751.
- JOHNSON, JR., KASTER, N., KUSKOWSKI, MA., LING, GV. (2003): Identification of urovirulence traits in *Escherichia coli* by comparison of urinary and rectal *E. coli* isolates from dogs with urinary tract infection. *J Clin Microbiol*, 41, 337-345.
- KRISTENSEN, S., KROGH, HV. (1978): A study of skin diseases in dogs and cats. Microflora of the skin of dogs with chronic eczema. *Nord Vet Med*, 30, 223-230.
- KROGH, HV., KRISTENSEN, S. (1981): A study of skin diseases in dogs and cats. Microflora of the major canine pyodermas. *Nord Vet Med*, 33, 17-22.
- KURAZONO, H., NAKANO, M., YAMAMOTO, S., OGAWA, O., YURI, K., NAKATA, K., KIMURA, M., MAKINO, S., NAIR, GB. (2003): Distribution of the *usp* gene in uropathogenic *Escherichia coli* isolated from companion animals and correlation with serotypes and size-variations of the pathogenicity island. *Microbiol Immunol*, 47, 797-802.
- LANZ, R., KUHNERT, P., BOERLIN, P. (2003): Antimicrobial resistance and resistance gene determinants in clinical *Escherichia coli* from different animal species in Switzerland. *Vet Microbiol*, 91, 73-84.
- LILENBAUM, W., NUNES, EL., AZEREDO, MA. (1998): Prevalence and antimicrobial susceptibility of staphylococci isolated from the skin surface of clinically normal cats. *Lett Appl Microbiol*, 27, 224-228.
- LOVE, DN., JONES, RF., BAILEY, M., CALVERLEY, A. (1984): Comparison of strains of gram-negative, anaerobic, agar-corroding rods isolated from soft tissue infections in cats and dogs with type strains of *Bacteroides gracilis*, *Wolinella recta*, *Wolinella succinogenes*, and *Campylobacter concisus*. *J Clin Microbiol*, 20, 747-750.
- LULICH, JP., OSBORNE, CA. in Ettinger, SJ. & Feldmann, EC., Hrsg. (1995): Bacterial infections of the urinary tract. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 4th Edition, 1775-1788. WB Saunders, Philadelphia.

- MOHAN , K., KELLY, PJ., HILL, FW., MUVAVARIRWA, P., PAWANDIVA, A. (1997): Phenotype and serotype of *Pasteurella multocida* isolates from diseases of dogs and cats in Zimbabwe. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*, 20, 29-34.
- NORMAND, EH., GIBSON, NR., TAYLOR, DJ., CARMICHAEL, S., REID, SW. (2000): Trends of antimicrobial resistance in bacterial isolates from a small animal referral hospital. *Vet Rec*, 146, 151-155.
- OSBORNE, CA. & DR. FINCO (1995): Canine and feline nephrology and urology. Williams & Wilkins, Baltimore MD, 759-779.
- PETERSEN, AD., WALKER, RD., BOWMAN, MM., SCHOTT, HC 2ND, ROSSER, EJ. JR. (2002): Frequency of isolation and antimicrobial susceptibility patterns of *Staphylococcus intermedius* and *Pseudomona aeruginosa* isolates from canine skin and ear samples over a 6-year period (1992-1997). *J Am Anim Hosp Assoc*, 38, 407-413.
- RAMDEEN, GD., SMITH, RJ., SMITH, EA., BADDOUR, LM. (1995): *Pasteurella multocida* tonsillitis: case report and review. *Clin Infect Dis*, 20, 1055-1057.
- SCHLICHTHAAR, H., ROHRER, T., SCHUSTER, G., LEHNERT, H. (1995): Interstitial pneumonia and sepsis due to a *Pasteurella multocida* infection. *Dtsch Med Wochenschr*, 120, 1582-1586.
- SEGUIN, MA., VADEN, SL., ALTIER, C., STONE, E., LEVINE, JF. (2003): Persistent urinary tract infections and reinfections in 100 dogs (1989-1999). *J Vet Intern Med*, 17, 622-631.
- SEOL, B., NAGLIC, T., MADIC, J., BEDEKOVIC, M. (2002): In vitro antimicrobial susceptibility of 183 *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from dogs to selected antipseudomonal agents. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*, 49, 188-192.
- SPEAKMAN, AJ., BINNS, SH., DAWSON, S., HART, CA., GASKELL, RM. (1997): Antimicrobial susceptibility of *Bordetella bronchiseptica* isolates from cats and a comparison of the agar dilution and E-test methods. *Vet Microbiol*, 54, 63-72.
- SPEAKMAN, AJ., DAWSON, S., CORKILL, JE., BINNS, SH., HART, CA., GASKELL, RM. (2000): Antibiotic susceptibility of canine *Bordetella bronchiseptica* isolates. *Vet Microbiol*, 71, 193-200.
- TERAUCHI, R., SATO, H., HASEGAWA, T., YAMAGUCHI, T., AIZAWA, C., MAEHARA, N. (2003): Isolation of exfoliative toxin from *Staphylococcus intermedius* and its local toxicity in dogs. *Vet Microbiol*, 94, 19-29.
- WALKER, AL., JANG, SS., HIRSH, DC. (2000): Bacteria associated with pyothorax of dogs and cats: 98 cases (1989-1998). *J Am Vet Med Assoc*, 216, 359-363.

WALLMANN, J., SCHRÖTER, K., KROKER, R. (2003): Monitoring der in-vitro-Empfindlichkeit tierpathogener Bakterien von landwirtschaftlichen Nutztieren in Deutschland. Dtsch Tierärzteblatt, 51, 617-620.

WEAVER, AD., PILLINGER, R. (1977): Lower urinary tract pathogens in the dog and their sensitivity to chemotherapeutic agents. Vet Rec, 101, 77-79.

WISSING, A., NICOLET, J., BOERLIN, P. (2001): The current antimicrobial resistance situation in Swiss veterinary medicine. Schweiz Arch Tierheilkd, 143, 503-510.

YURI, K., NAKTA, K., KATAE, H., YAMAMOTO, S., HASEGAWA, A. (1998): Distribution of uropathogenic virulence factors among Escherichia coli strains isolated from dogs and cats. J Vet Med Sci, 60, 287-290.

9 Verdankungen

Mein Dank gilt all jenen, die mir bei dieser Arbeit in irgendeiner Form geholfen haben, insbesondere

Herrn Prof. Dr. M. M. Wittenbrink, Direktor des Institutes für Veterinärbakteriologie der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, für die Leitung der Dissertation und die gewährte Unterstützung und Beratung

Frau Prof. Dr. C. Reusch für die Übernahme des Korreferats

Herrn Reto Heiniger für den zur Verfügung gestellten Laptop und die Hilfe bei der Erstellung der Excel-Dateien.

		Abdomen	Analbeutel	Auge	Blut	Darm, Kot	Discus	Galle	Gelenk	Harn	Haut	Hoden	Knochen	Leber, Niere, Milz	Liquor	Lymphknoten	Magen	Maul	Milch	Nase	Oesophagus	Ohr	Pankreas	Perinealhernie	Perirenalraum	Präputium	Prostata	Respirationstrakt	Sinus	Tonsillen	Vagina	Wunde	Zahn	
grampositive Bakterien	<i>S. aureus</i>	2		1	1				2	3	6		1					1		11		5			1			2		1		14		51
	<i>S. chromogenes</i>														1																			1
	<i>S. epidermidis</i>	1		1					4	12	5								1	2		11				1	1	5			2	29		75
	<i>S. hämolyticus</i>										1																							1
	<i>S. hyicus</i>												1																					1
	<i>S. intermedius</i>	6	3	35	2		3		15	105	213	1	3			1			11	43		305		3		3	2	20	2		14	113		903
	<i>Sc. agalactiae</i>																									1								1
	<i>Sc. canis</i>			1						5	1											2						3		2	3	1		18
	<i>Sc. zooepidemicus</i>																			1														1
	α -hämol. <i>Sc.</i>									15	1								1	1		3									1			22
	β -hämol. <i>Sc.</i>			1						1										1											3			6
	<i>Enterococcus</i> sp.	1	3	3	1			3		54	21							1	2	2	1	35		3			1	5			7	38		181
	<i>Corynebacterium</i> sp.								1																		1							2
	<i>Bacillus</i> sp.										1																					1		2
gramnegative Bakterien	<i>Citrobacter</i> sp.	3			1					6	1										2						1					2		16
	<i>Enterobacter</i> sp.	1		1	1					10	6									3	1	6		1				3		1	1	17		52
	<i>E. coli</i>	15	10	5	3	1		3	1	664	34	2		1			1	1	6	16	1	48	1	3		2	33	40		1	31	64		987
	<i>Hafnia</i> sp.	1																																1
	<i>Klebsiella</i> sp.	3	1							31	2									2	1	2				1		8		1	2	4		58
	<i>Morganella</i> sp.									1	1																				1			3
	<i>Proteus</i> sp.	3	4						2	104	10		1							2		70		1		2	1				4	15		219
	<i>Salmonella</i> sp.					6																					1							7
	<i>Serratia</i> sp.				2					1										1												1		5
	<i>Yersinia</i> sp.										1																							1
	<i>Pseudomonas</i> sp.	3	1	4	1				2	19	14		1							13	187		1				17	1			4	40		308
	<i>Stenotrophomonas</i> sp.																		1												1	1		3
	<i>Pasteurella</i> sp.			1					1	3	5								12		7						27		4	7	6	1		74
	<i>Bordetella</i> sp.																		8								27		1					36
	<i>Acinetobacter</i> sp.	1		1						2	1									1	3						4					10		23
	<i>Neisseria</i> sp.																															1		1
	<i>Aeromonas</i> sp.																			1												1		2
	<i>Oligella</i> sp.																															1		1
		40	22	54	12	7	3	6	28	1036	324	3	7	1	1	1	1	3	21	121	4	686	1	12	1	9	40	163	3	11	81	359	1	3062

Tabelle 4. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Hunden aus den Jahren 1990-2001.

		Abdomen	Analbeutel	Auge	Augenhöhle	Blut	Darm, Kot	Galle	Harn	Haut	Knochen	Larynx	Leber, Niere, Milz	Lymphknoten	Magen	Maul	Milch	Nase	Ohr	Pankreas	Respirationstrakt	Vagina	Wunde	
grampositive Bakterien	<i>S. aureus</i>			3					4	6	3			1				3	8		1		7	36
	<i>S. chromogenes</i>				1													1	1					3
	<i>S. epidermidis</i>	1		9					13	12	1							8	40		2	2	7	95
	<i>S. intermedius</i>			6					8	4								8	21		3		4	54
	<i>S. simulans</i>									1														1
	<i>Staphylococcus</i> sp.			6						4	1							3	20				1	35
	<i>Sc. canis</i>	1											1				1	2					2	7
	α -hämol. <i>Sc.</i>								1												1			2
	<i>Enterococcus</i> sp.	1	1	1				1	38	5								4	7	1	1		17	77
	<i>Bacillus</i> sp.																						1	1
	<i>Lactobacillus</i> sp.								1															1
gramnegative Bakterien	<i>Citrobacter</i> sp.									1														1
	<i>Enterobacter</i> sp.							1	7	2	1								4		1		7	23
	<i>E. coli</i>	6		1		1	1	2	183	9			1	1	1	1		10	8	2	10	2	10	249
	coliforme Bakterien	2		1																			1	4
	<i>Klebsiella</i> sp.			1					1	1									2		3		1	9
	<i>Proteus</i> sp.								21														5	26
	<i>Salmonella</i> sp.						1														1		1	3
	<i>Serratia</i> sp.							1											1					2
	<i>Pseudomonas</i> sp.			2		1			2	3		1						10	10		2		3	34
	<i>Stenotrophomonas</i> sp.			1														1						2
	<i>Pasteurella</i> sp.	1		4	2				2	17	3		2			2		24	17		43		8	125
	<i>Bordetella</i> sp.																	4			3			7
	<i>Acinetobacter</i> sp.					1			4									2					1	8
		12	1	35	3	3	2	5	285	65	9	1	4	2	1	3	1	80	139	3	71	4	76	805

Tabelle 5. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Katzen aus den Jahren 1990-2001.

		Abdomen	Auge	Blut	Darm, Kot	Gelenk	Harn	Haut	Huf	Luftsack	Lymphknoten	Nabel	Nase	Ohr	Präputium	Respirationstrakt	Sehenscheide	Siebbein	Sinus	Vagina	Wunde	Zahn		
grampositive Bakterien	S. aureus					2		30					4			8	1				11	1	57	
	S. chromogenes					1													1		1		3	
	S. epidermidis					1		3					1			2					4	1	12	
	S. hyicus							2															2	
	S. intermedius							5								1					2		8	
	Staphylococcus sp.					1		3													1		5	
	Sc. equi									1													1	
	Sc. equisimilis														1								1	
	Sc. zooepidemicus							2					1				5		1		3	2	14	
	α-hämol. Sc.		2				2	1									5					2	12	
	Enterococcus sp.					1	3	1				1					2				1	12	1	22
	Actinomyces sp.							2			2													4
	Dermatophilus sp.							2																2
	Bacillus sp.		1																					1
gramnegative Bakterien	Citrobacter sp.																				1		1	
	Enterobacter sp.					1		2								2					1	4	10	
	E.coli	3	1	1		3	5	1	1				5			14	1		3		1	21	1	61
	coliforme Bakterien					2	3		1	1						2						2		11
	Klebsiella sp.						1									4	2				2	4		13
	Morganella sp.																					2	1	3
	Proteus sp.							1	2							1	1		1			5	1	12
	Salmonella sp.				4																			4
	Serratia sp.																				1			1
	Pseudomonas sp.						2	2	4	3			3	1		13	1	1	3		3	22	1	59
	Actinobacillus sp.										1					7						3		11
	Pasteurella sp.		1													3						1		5
	Bordetella sp.										2		1			8								11
	Acinetobacter sp.												1				1					1		3
Moraxella sp.						1																	1	
Neisseria sp.																1					1		2	
Aeromonas sp.																1						1	2	
		3	5	1	4	12	17	57	8	7	3	1	16	1	1	80	6	2	8	12	102	8	354	

Tabelle 6. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Pferden aus den Jahren 1990-2001.

		Auge	Blut	Darm, Kot	Gehirn	Gelenk	Harn	Haut	Leber, Niere, Milz	Milch	Nase	Ohr	Respirationstrakt	Sinus	Speichelgang	Urachus	Vagina	Wunde	
grampositive Bakterien	<i>S. aureus</i>	1				2		1		2									6
	<i>S. chromogenes</i>												2						2
	<i>S. epidermidis</i>	1									1								2
	<i>Staphylococcus</i> sp.												1						1
	α -hämol. Sc.					3							3						6
	<i>Streptococcus</i> sp.									1									1
	<i>Enterococcus</i> sp.						1	2	1				2				1		7
	<i>Corynebacterium</i> sp.						1												1
	<i>A. pyogenes</i>					1		2					6				3		12
	<i>Mycobacterium</i> sp.									1									1
gramnegative Bakterien	<i>Enterobacter</i> sp.												1						1
	<i>E. coli</i>			45	1	1	5	4	5	3	1	1	2		1	1	2		72
	coliforme Bakterien										1		1						2
	<i>Morganella</i>			2															2
	<i>Proteus</i> sp.			4												1	1		6
	<i>Salmonella</i> sp.			16					1										17
	<i>Serratia</i> sp.																1		1
	<i>Yersinia</i> sp.									1									1
	<i>Pseudomonas</i> sp.							3		1			4					1	9
	<i>Stenotrophomonas</i> sp.													1					1
	<i>Haemophilus somnus</i>																1		1
	<i>Pasteurella</i> sp.										3		39						42
	<i>Campylobacter</i> sp.			4															4
		2	1	71	1	7	7	13	9	9	6	1	61	1	1	2	9	1	202

Tabelle 7. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Rindern aus den Jahren 1990-2001.

		Auge	Blut	Darm, Kot	Gelenk	Harn	Haut	Herzklappe	Leber, Niere, Milz	Lymphknoten	Milch	Nase	Ohr	Präputium	Respirationstrakt	Vagina	
grampositive Bakterien	<i>S. aureus</i>		2		1			1		2							6
	<i>S. epidermidis</i>					1				1	1			1			4
	<i>S. hyicus</i>				2		2			7	2					1	14
	<i>S. intermedius</i>					1											1
	<i>Sc. suis</i>				3				2								5
	α -hämol. <i>Sc.</i>				1			1			1						3
	β -hämol. <i>Sc.</i>						1										1
	<i>Streptococcus</i> sp.							2									2
	<i>Enterococcus</i> sp.					3											3
	<i>A. pyogenes</i>												1				1
gramnegative Bakterien	<i>E. coli</i>	1		891	2	10					2			1	1	6	914
	<i>Klebsiella</i> sp.	1														1	2
	<i>Proteus</i> sp.					3											3
	<i>Salmonella</i> sp.			2													2
	<i>Pasteurella</i> sp.											11			10		21
	<i>Bordetella</i> sp.											14			14		28
	<i>Moraxella</i> sp.											1					1
		2	2	893	9	18	3	4	2	10	6	26	1	2	25	8	1011

Tabelle 8. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Schweinen aus den Jahren 1990-2001.

		Darm, Kot	Gelenk	Harn	Haut	Lymphknoten	Maul	Milch	Nase	Respirationstrakt	Wunde	
grampositive Bakterien	S. aureus				3	1		3			1	8
	S. epidermidis		1		2							3
	α -hämol. Sc.			1								1
	Enterococcus sp.		1		1							2
	Dermatophilus sp.				1							1
gramnegative Bakterien	Enterobacter sp.			1							1	2
	E. coli			6			1				1	8
	coliforme Bakterien			1								1
	Proteus sp.			2	1							3
	Salmonella sp.	2										2
	Pseudomonas sp.						1				1	2
	Pasteurella sp.									3		3
	Moraxella sp.								1			1
		2	2	11	8	1	2	3	1	3	4	37

Tabelle 9. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Schafen aus den Jahren 1990-2001.

		Auge	Harn	Haut	Milch	Respirationstrakt	
grampositive Bakterien	S. aureus	1		5	1		7
	S. epidermidis			2			2
	S. hyicus			1			1
	Sc. equisimilis				1		1
	Corynebacterium sp.		1				1
gramnegative Bakterien	E. coli		1				1
	Pasteurella sp.	1				1	2
		2	2	8	2	1	15

Tabelle 10. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Ziegen aus den Jahren 1990-2001.

		Abdomen	Auge	Darm, Kot	Erbrochenes	Harn	Haut	Leber, Niere, Milz	Maul	Nase	Ohr	Respirationstrakt	Vagina	Wunde	
grampositive Bakterien	S. aureus		1				3				1			1	5
	S. chromogenes										1				1
	S. epidermidis					1	2		1				1		5
	S. intermedius					1	1						1		3
	Staphylococcus sp.						1			2					3
	α -hämol. Sc.					1									1
	β -hämol. Sc.		1												1
	Enterococcus sp.	1	1	1		1	2		1	1				2	10
	Corynebacterium sp.					1	2								3
gramnegative Bakterien	Citrobacter sp.					1									1
	Enterobacter sp.					1	3		1						5
	E.coli	1		1		3	2					1		1	9
	coliforme Bakterien						2		1						3
	Klebsiella sp.			1			5		2						8
	Morganella sp.			1			7		1						9
	Proteus sp.	1				2	6	1	3		1		1	1	16
	Providencia sp.						1		2						3
	Salmonella sp.			8	1	2	1		3			1			16
	Shigella sp.			1											1
	Yersinia sp.							7							7
	Pseudomonas sp.			26	4	2	6	1	28	1		11			79
	Stenotrophomonas sp.			1								2			3
	Comamonas sp.								1						1
	Pasteurella sp.						3	1	1	2	2	4	1		14
	Bordetella sp.									2					2
	Acinetobacter sp.								1					1	2
	Neisseria sp.									1					1
	Aeromonas sp.			2			2		3						7
		3	3	42	5	16	49	10	48	10	4	19	4	6	219

Affe
 Biber
 Chinchilla
 Echse
 Elefant
 Faultier
 Frosch
 Fuchs
 Kamel
 Känguruh
 Kaninchen
 Kröte
 Lama
 Leopard
 Maus
 Meerschweinchen
 Nebelparder
 Ratte
 Reh
 Schildkröte
 Schlange
 Tiger
 Visacha

Tabelle 11. Bakteriologische Untersuchungsbefunde von Zootieren aus den Jahren 1990-2001.

Untersuchungsmaterial Hund 1990 bis 2001: 12-Jahreszeitraum

Proben insgesamt:: 3062
 Proben Diverse/Pathologie: 182
 Proben für Auswertung: 2880

Tabelle 12: Herkunft/Lokalisation des Probenmaterials von Hunden

Lokalisation/Probe	Anzahl	%	Rang
Harnproben	1036	35,97	1
Ohr	686	23,82	2
Wunde	359	12,47	3
Haut	324	11,25	4
Respirationstrakt	163	5,66	5
Nase	121	4,20	6
Genitaltrakt weibl.	81	2,81	7
Auge	54	1,88	8
Genitaltrakt männl.	49	1,70	9
Darmtrakt	7	0,24	10
Total	2880	100	

Tabelle 13: Keimspektrum Hund Uebersicht: die 10 häufigsten Keime

Keimart	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	853	31,72	1
anhämol. E. coli	520	19,34	2
hämol. E. coli	418	15,54	3
Ps. aeruginosa	298	11,08	4
Proteus sp.	208	7,74	5
Enterococcus sp.	166	6,17	6
S. epidermidis	69	2,57	7
Pasteurella sp.	68	2,53	8
Enterobacter sp.	47	1,75	9
S. aureus	42	1,56	10
Total	2689	100	

Tabelle 14: Bakteriellles Keimspektrum in Harnproben von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
anhämol. E. coli	353	34,07	1
hämol. E. coli	311	30,02	2
S. intermedius	105	10,14	3
Proteus sp.	104	10,04	4
Enterococcus sp.	54	5,21	5
Klebsiella sp.	31	2,99	6
Streptococcus sp.	21	2,03	7
Ps. aeruginosa	19	1,83	8
coliforme Bakterien	18	1,74	9
S. epidermidis	12	1,16	10
S. aureus	3	0,29	11
Pasteurella sp.	3	0,29	12
Acinetobacter sp.	2	0,19	13
Total	1036	100	

Tabelle 15: Bakteriellles Keimspektrum aus dem Ohr von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	305	44,46	1
Ps. aeruginosa	187	27,26	2
Proteus sp.	70	10,21	3
Enterococcus sp.	35	5,10	4
anhämol. E. coli	32	4,66	5
hämol. E. coli	16	2,33	6
S. epidermidis	11	1,60	7
coliforme Bakterien	10	1,46	8
Pasteurella sp.	7	1,02	9
S. aureus	5	0,73	10
Streptococcus sp.	5	0,73	11
Acinetobacter sp.	3	0,44	12
Total	686	100	

Tabelle 16: Bakteriellles Keimspektrum aus Wunden von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	113	31,47	1
anhämol. E. coli	52	14,48	2
Ps. aeruginosa	40	11,14	3
Enterococcus sp.	38	10,58	4
S. epidermidis	29	8,08	5
Enterobacter sp.	17	4,74	6
Proteus sp.	15	4,18	7
S. aureus	14	3,90	8
hämol. E. coli	12	3,34	9
Acinetobacter sp.	10	2,79	10
coliforme Bakterien	7	1,95	11
Pasteurella sp.	6	1,67	12
Sc. canis	1	0,28	13
Bacillus sp.	1	0,28	14
Stenotrophomonas sp.	1	0,28	15
Neisseria sp.	1	0,28	16
Aeromonas sp.	1	0,28	17
Oligella sp.	1	0,28	18
Total	359	100	

Tabelle 17: Bakteriellles Keimspektrum von Hautproben von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	213	65,74	1
anhämol. E. coli	23	7,10	2
Enterococcus sp.	21	6,48	3
Ps. aeruginosa	14	4,32	4
hämol. E. coli	11	3,40	5
coliforme Bakterien	11	3,40	6
Proteus sp.	10	3,08	7
S. aureus	6	1,85	8
Staphylococcus sp.	6	1,85	9
Pasteurella sp.	5	1,54	10
Streptococcus sp.	2	0,62	11
Acinetobacter sp.	1	0,31	12
Bacillus sp.	1	0,31	13
Total	324	100	

Tabelle 18: Bakteriellies Keimspektrum aus dem Respirationstrakt von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Pasteurella sp.	27	16,56	1
Bordetella sp.	27	16,56	2
anhämol. E. coli	21	12,89	3
S. intermedius	20	12,27	4
hämol. E. coli	19	11,66	5
Ps. aeruginosa	17	10,43	6
coliforme Bakterien	9	5,52	7
S. epidermidis	5	3,07	8
Enterococcus sp.	5	3,07	9
Acinetobacter sp.	4	2,45	10
Enterobacter sp.	3	1,84	11
Sc. canis	3	1,84	12
S. aureus	2	1,23	13
Corynebacterium sp.	1	0,61	14
Total	163	100	

Tabelle 19: Bakteriellies Keimspektrum aus der Nase von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	43	35,54	1
Ps. aeruginosa	13	10,74	2
Pasteurella sp.	12	9,92	3
S. aureus	11	9,09	4
anhämol. E. coli	10	8,26	5
Bordetella sp.	8	6,61	6
hämol. E. coli	6	4,96	7
Streptococcus sp.	3	2,48	8
Enterobacter sp.	3	2,48	9
coliforme Bakterien	3	2,48	10
Proteus sp.	2	1,65	11
S. epidermidis	2	1,65	12
Enterococcus sp.	2	1,65	13
Stenotrophomonas sp.	1	0,83	14
Acinetobacter sp.	1	0,83	15
Aeromonas sp.	1	0,83	16
Total	121	100	

Tabelle 20: Bakteriellies Keimspektrum aus dem weiblichen Genitaltrakt von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
anhämol. E. coli	21	25,93	1
S. intermedius	14	17,29	2
hämol. E. coli	10	12,35	3
Streptococcus sp.	7	8,64	4
Enterococcus sp.	7	8,64	5
Pasteurella sp.	7	8,64	6
Proteus sp.	4	4,94	7
Ps. aeruginosa	4	4,94	8
coliforme Bakterien	3	3,70	9
S. epidermidis	2	2,47	10
Enterobacter sp.	1	1,23	11
Stenotrophomonas sp.	1	1,23	12
Total	81	100	

Tabelle 21: Bakteriellies Keimspektrum vom Auge von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. intermedius	35	64,82	1
Ps. aeruginosa	4	7,41	2
Enterococcus sp.	3	5,56	3
hämol. E. coli	3	5,56	4
anhämol. E. coli	2	3,7	5
Streptococcus sp.	2	3,7	6
S. aureus	1	1,85	7
S. epidermidis	1	1,85	8
Enterobacter sp.	1	1,85	9
Pasteurella sp.	1	1,85	10
Acinetobacter sp.	1	1,85	11
Total	54	100	

Tabelle 22: Bakteriellies Keimspektrum aus dem männlichen Genitaltrakt von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
hämol. E. coli	30	61,23	1
S. intermedius	5	10,20	2
anhämol. E. coli	5	10,20	3
Proteus sp.	3	6,13	4
S. epidermidis	2	4,08	5
coliforme Bakterien	2	4,08	6
Streptococcus sp.	1	2,04	7
Enterococcus sp.	1	2,04	8
Total	49	100	

Tabelle 23: Bakteriellies Keimspektrum aus dem Darmtrakt/Kot von Hunden

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Salmonella sp.	6	85,71	1
anhämol. E. coli	1	14,29	2
Total	7	100	

Untersuchungsmaterial Katze 1990 bis 2001: 12-Jahreszeitraum

Proben insgesamt: 805
 Proben Diverse/Pathologie: 28
 Proben für Auswertung: 777

Tabelle 24: Herkunft/Lokalisation des Probenmaterials von Katzen

Lokalisation/Probe	Anzahl	%	Rang
Harnproben	285	36,68	1
Ohr	139	17,89	2
Nase	80	10,29	3
Wunde	76	9,78	4
Respirationstrakt	71	9,14	5
Haut	65	8,37	6
Auge	35	4,51	7
Abdomen	12	1,54	8
Knochen	9	1,16	9
Gallenblase	5	0,64	10
Total	777	100	

Tabelle 25: Keimspektrum Katze Uebersicht: die 10 häufigsten Keime

Keimart	Anzahl	%	Rang
hämol. E. coli	148	20,93	1
Pasteurella sp.	119	16,83	2
S. epidermidis	93	13,15	3
anhämol. E. coli	91	12,87	4
Enterococcus sp.	74	10,47	5
S. intermedius	54	7,64	6
Staphylococcus sp.	35	4,95	7
S. aureus	35	4,95	8
Ps. aeruginosa	32	4,53	9
Proteus sp.	26	3,68	10
Total	707	100	

Tabelle 26: Bakteriellies Keimspektrum in Harnproben von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
hämol. E. coli	124	43,51	1
anhämol. E. coli	59	20,70	2
Enterococcus sp.	38	13,34	3
Proteus sp.	21	7,37	4
S. epidermidis	13	4,56	5
S. intermedius	8	2,81	6
coliforme Bakterien	8	2,81	7
S. aureus	4	1,40	8
Acinetobacter sp.	4	1,40	9
Ps. aeruginosa	2	0,70	10
Pasteurella sp.	2	0,70	11
Streptococcus sp.	1	0,35	12
Lactobacillus sp.	1	0,35	13
Total	285	100	

Tabelle 27: Bakteriellles Keimspektrum aus dem Ohr von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. epidermidis	40	28,78	1
S. intermedius	21	15,11	2
Staphylococcus sp.	21	15,11	3
Pasteurella sp.	17	12,23	4
Ps. aeruginosa	10	7,19	5
S. aureus	8	5,76	6
Enterococcus sp.	7	5,03	7
coliforme Bakterien	7	5,03	8
anhämol. E. coli	5	3,60	9
hämol. E. coli	3	2,16	10
Total	139	100	

Tabelle 28: Bakteriellles Keimspektrum aus der Nase von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Pasteurella sp.	24	30,00	1
Ps. aeruginosa	10	12,50	2
S. epidermidis	8	10,00	3
S. intermedius	8	10,00	4
anhämol. E. coli	7	8,75	5
Staphylococcus sp.	4	5,00	6
Enterococcus sp.	4	5,00	7
Bordetella sp.	4	5,00	8
S. aureus	3	3,75	9
hämol. E. coli	3	3,75	10
Streptococcus sp.	2	2,50	11
Acinetobacter sp.	2	2,50	12
Stenotrophomonas sp.	1	1,25	13
Total	80	100	

Tabelle 29: Bakteriellles Keimspektrum aus Wunden von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Enterococcus sp.	17	22,37	1
coliforme Bakterien	10	13,16	2
Pasteurella sp.	8	10,53	3
S. aureus	7	9,21	4
S. epidermidis	7	9,21	5
anhämol. E. coli	7	9,21	6
Proteus sp.	5	6,58	7
S. intermedius	4	5,26	8
hämol. E. coli	3	3,94	9
Ps. aeruginosa	3	3,94	10
Streptococcus sp.	2	2,63	11
Staphylococcus sp.	1	1,32	12
Bacillus sp.	1	1,32	13
Acinetobacter sp.	1	1,32	14
Total	76	100	

Tabelle 30: Bakteriellies Keimspektrum aus dem Respirationstrakt von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Pasteurella sp.	43	60,56	1
hämol. E. coli	8	11,27	2
coliforme Bakterien	5	7,04	3
S. intermedius	3	4,22	4
Bordetella sp.	3	4,22	5
S. epidermidis	2	2,82	6
anhämol. E. coli	2	2,82	7
Ps. aeruginosa	2	2,82	8
S. aureus	1	1,41	9
Streptococcus sp.	1	1,41	10
Enterococcus sp.	1	1,41	11
Total	71	100	

Tabelle 31: Bakteriellies Keimspektrum von Hautproben von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
Pasteurella sp.	17	26,16	1
S. epidermidis	12	18,46	2
S. aureus	6	9,23	3
anhämol. E. coli	6	9,23	4
Staphylococcus sp.	5	7,69	5
Enterococcus sp.	5	7,69	6
coliforme Bakterien	4	6,15	7
S. intermedius	4	6,15	8
hämol. E. coli	3	4,62	9
Ps. aeruginosa	3	4,62	10
Total	65	100	

Tabelle 32: Bakteriellies Keimspektrum vom Auge von Katzen

Bakteriengattung/-art	Anzahl	%	Rang
S. epidermidis	9	25,72	1
S. intermedius	6	17,14	2
Staphylococcus sp.	6	17,14	3
Pasteurella sp.	4	11,43	4
S. aureus	3	8,57	5
coliforme Bakterien	2	5,71	6
Ps. aeruginosa	2	5,71	7
Enterococcus sp.	1	2,86	8
hämol. E. coli	1	2,86	9
Stenotrophomonas sp.	1	2,86	10
Total	35	100	

Gruppe	Untergruppe		Substanz	
Beta-Laktam-Antibiotika	Penicilline	Benzylpenicilline	Penicillin G	PEN
		Aminopenicilline (Penicilline mit erweitertertem Spektrum)	Ampicillin	AMP
		Penicillinasefeste Penicilline	Amoxicillin	AMX
		Kombination mit Beta-Laktamasen	Oxacillin	OXA
		Cephalosporine	Amoxicillin + Clavulansäure	AMC
			Cefalexin (1.Generation)	CFL
			Cefazolin (1.Generation)	CFZ
		Cefpodoxim (3.Generation)	CPD	
Phenicole			Chloramphenicol	CHL
Aminoglykoside	klassische Aminoglykoside	Streptomycin	STR	
		Neomycin	NEO	
		Kanamycin	KAN	
	moderne Aminoglykoside	Gentamicin	GEN	
Tetracycline			Tetracyclin	TET
			Doxycyclin	DO
Peptidantibiotika			Polymyxin B	PB
Makrolid-Antibiotika			Erythromycin	ERY
			Spiramycin	SP
Lincosamide			Lincomycin	LIN
			Clindamycin	CLI
Sulfonamide und Kombinationspräparate			Sulfonamid	SSS
			Trimethoprim + Sulfonamid	SXT
Nitrofurane			Furane	FT
Gyrasehemmer			Enrofloxacin (Baytril)	ENR

Tabelle 33. Gruppen bzw. Untergruppen der verwendeten Antibiotika.

Keimart		Anzahl untersuchte Stämme																																			
		n Davon E / I / R (%) gegen antibakterielle Wirkstoffe																																			
		PEN			AMP			AMX			OXA			AMC			CFL			CFZ			CPD			CHL			STR			NEO			KAN		
		E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R			
S. aureus	51	22	23	55	28	31	41	74	20	6	98	0	2	93	7	0	100	0	0	100	0	0	73	27	0	88	0	12	90	0	10	96	0	4	92	0	8
S. epidermidis	75	40	39	21	48	39	13	92	5	3	89	0	11	95	0	5	100	0	0	98	0	2	39	17	44	88	3	9	87	0	13	92	0	8	73	2	25
S. intermedius	903	45	40	15	50	43	7	96	3	1	98	0	2	100	0	0	100	0	0	99	0	1	95	1	4	79	1	20	73	1	26	92	5	3	77	1	22
Enterococcus sp.	181	49	40	11	91	4	5	93	3	4	7	0	93	87	3	10	8	6	86	28	51	21	20	9	71	60	7	33	3	2	95	24	8	68	18	6	76
Enterobacter sp.	52	0	0	100	44	14	42	25	21	54	0	0	100	31	15	54	44	39	17	65	3	32	62	0	38	81	6	13	85	2	13	88	0	12	90	0	10
E.coli	987	0	2	98	59	6	35	61	4	35	0	0	100	59	22	19	90	8	2	89	3	8	83	2	15	72	7	21	65	3	32	86	3	11	87	0	13
Klebsiella sp.	58	0	5	95	4	17	79	5	5	90	2	0	98	78	13	9	100	0	0	85	4	11	91	0	9	72	0	28	74	2	24	86	2	12	83	0	17
Proteus sp.	219	16	44	40	69	7	24	70	3	27	0	0	100	92	4	4	72	14	14	87	5	8	99	0	1	56	10	34	64	5	31	78	4	18	77	1	22
Pseudomonas sp.	308	2	2	96	3	2	95	6	1	93	1	0	99	5	0	95	0	0	100	3	0	97	2	0	98	7	12	81	30	11	59	63	11	26	25	13	62
Pasteurella sp.	74	95	1	4	99	0	1	99	0	1	40	0	60	97	3	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	76	11	13	85	8	7	97	3	0
Bordetella sp.	36	3	3	94	28	22	50	75	22	3	0	0	100	100	0	0	0	0	100	7	7	86	7	0	93	94	3	3	0	3	97	94	0	6	100	0	0

		GEN			TET			DO			PB			ERY			SP			LIN			CLI			SSS			SXT			FT			ENR		
		E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R			
S. aureus	51	98	0	2	62	0	38	95	0	5	17	0	83	84	0	16	86	6	8	100	0	0	89	0	11	82	2	16	94	2	4	100	0	0	100	0	0
S. epidermidis	75	83	3	14	82	0	18	87	10	3	66	0	34	81	3	16	80	7	13	95	0	5	79	0	21	63	5	32	84	1	15	98	1	1	100	0	0
S. intermedius	903	99	0	1	55	1	44	81	5	14	84	0	16	78	0	22	73	6	21	90	2	8	83	0	17	43	4	53	93	4	3	100	0	0	99	1	0
Enterococcus sp.	181	55	4	41	38	1	61	53	12	35	2	0	98	52	9	39	63	7	30	12	2	86	10	0	90	3	0	97	87	1	12	97	1	2	72	22	6
Enterobacter sp.	52	98	0	2	94	0	6	63	6	31	95	0	5	0	2	98	0	2	98	0	0	100	0	0	100	88	0	12	88	0	12	82	6	12	94	0	6
E.coli	987	95	0	5	70	1	29	70	5	25	93	0	7	0	0	100	0	1	99	0	0	100	0	0	100	65	1	34	78	1	21	97	1	2	89	1	10
Klebsiella sp.	58	97	0	3	73	0	27	64	11	25	90	0	10	3	0	97	2	0	98	0	0	100	2	0	98	72	0	28	81	2	17	90	2	8	90	4	6
Proteus sp.	219	94	0	6	2	1	97	5	1	94	3	0	97	0	0	100	0	0	100	0	0	100	1	0	99	65	2	33	73	1	26	35	17	48	95	1	4
Pseudomonas sp.	308	89	4	7	14	11	75	5	2	93	95	0	5	4	1	95	2	2	96	0	1	99	1	0	99	83	3	14	22	9	69	4	1	95	78	13	9
Pasteurella sp.	74	97	3	0	100	0	0	100	0	0	98	0	2	72	21	7	57	15	28	20	0	80	8	0	92	82	3	15	96	0	4	97	0	3	100	0	0
Bordetella sp.	36	100	0	0	100	0	0	96	0	4	100	0	0	67	14	19	28	19	53	0	0	100	0	0	100	36	3	61	39	19	42	19	3	78	100	0	0

Tabelle 34. Antibiogramm von Bakterienisolaten vom Hund.

Keimart		Anzahl untersuchte Stämme																																			
		n Davon E / I / R (%) gegen antibakterielle Wirkstoffe																																			
		PEN			AMP			AMX			OXA			AMC			CFL			CFZ			CPD			CHL			STR			NEO			KAN		
		E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R			
S. aureus	36	33	42	25	33	47	20	86	11	3	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	80	20	0	97	0	3	97	0	3	100	0	0	100	0	0
S. epidermidis	95	76	14	10	79	17	4	96	0	4	94	0	6	97	0	3	100	0	0	95	0	5	91	0	9	94	0	6	91	1	8	97	1	2	89	0	11
S. intermedius	54	55	30	15	55	35	10	91	9	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	81	2	17	80	0	20	86	7	7	79	0	21
Enterococcus sp.	77	47	32	21	86	4	10	91	4	5	1	0	99	86	5	9	0	0	100	18	48	34	5	7	88	68	6	26	1	0	99	13	4	83	12	0	88
Enterobacter sp.	23	0	0	100	31	4	65	18	4	78	0	0	100	8	17	75	60	0	40	33	0	67	36	28	36	52	35	13	78	0	22	87	4	9	82	0	18
E.coli	249	0	2	98	64	6	30	69	1	30	0	0	100	71	17	12	100	0	0	92	2	6	90	1	9	79	4	17	68	5	27	88	3	9	88	0	12
Klebsiella sp.	9	0	0	100	0	11	89	0	0	100	0	0	100	20	20	60	100	0	0	50	0	50	33	34	33	56	22	22	67	0	33	78	11	11	75	0	25
Proteus sp.	26	15	35	50	54	4	42	58	0	42	0	0	100	76	12	12	80	20	0	88	0	12	100	0	0	54	4	42	65	8	27	61	4	35	50	0	50
Pseudomonas sp.	34	0	3	97	9	3	88	12	3	85	0	0	100	12	0	88	0	0	100	8	0	92	6	0	94	6	9	85	53	12	35	88	9	3	33	0	67
Pasteurella sp.	125	94	4	2	98	1	1	99	0	1	46	0	54	98	1	1	100	0	0	99	0	1	98	0	2	98	1	1	47	21	32	75	17	8	95	5	0
Bordetella sp.	7	0	0	100	14	43	43	57	43	0	0	0	100	100	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	100	71	29	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0

		GEN			TET			DO			PB			ERY			SP			LIN			CLI			SSS			SXT			FT			ENR		
		E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R	E	I	R			
S. aureus	36	100	0	0	91	0	9	100	0	0	14	0	86	94	0	6	86	11	3	100	0	0	95	0	5	92	0	8	100	0	0	100	0	0	95	5	0
S. epidermidis	95	94	0	6	84	0	16	92	5	3	79	0	21	81	0	19	91	1	8	100	0	0	79	2	19	78	6	16	92	0	8	97	1	2	96	2	2
S. intermedius	54	96	0	4	64	0	36	79	7	14	85	0	15	78	0	22	74	7	19	88	0	12	87	0	13	58	7	35	93	2	5	100	0	0	98	0	2
Enterococcus sp.	77	39	6	55	35	0	65	51	6	43	2	0	98	52	14	34	65	5	30	0	0	100	6	0	94	0	0	100	82	1	17	97	3	0	72	18	10
Enterobacter sp.	23	92	4	4	82	0	18	50	33	17	76	0	24	0	4	96	4	0	96	0	0	100	0	0	100	83	0	17	83	4	13	78	9	13	100	0	0
E.coli	249	95	0	5	65	1	33	74	2	24	92	0	8	0	0	100	0	2	98	0	0	100	0	0	100	73	0	27	84	0	16	97	0	3	92	0	8
Klebsiella sp.	9	100	0	0	50	0	50	20	40	20	67	0	33	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	67	0	33	78	0	22	67	11	22	100	0	0
Proteus sp.	26	88	0	12	0	0	100	20	0	80	5	0	95	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	54	0	46	58	0	42	50	4	46	83	0	17
Pseudomonas sp.	34	97	3	0	25	8	67	14	4	82	91	0	9	6	3	91	6	0	94	0	0	100	4	0	96	82	6	12	20	9	71	9	0	91	73	19	8
Pasteurella sp.	125	92	6	2	100	0	0	98	0	2	100	0	0	62	27	11	39	19	42	8	12	80	9	0	91	76	2	22	92	0	8	98	0	2	99	0	1
Bordetella sp.	7	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	14	29	57	14	0	86	0	0	100	0	0	100	29	0	71	43	0	57	14	0	86	100	0	0

Tabelle 35. Antibiotogramm von Bakterienisolaten von der Katze.

Tabelle 36. Antibiogramm von *S. aureus* von Hund (n=51) und Katze (n=36) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR	
Hund																									
Empfindlich	22	28	74	98	93	100	100	73	88	90	96	92	98	62	95	17	84	86	100	89	82	94	100	100	
Intermediär	23	31	20	0	7	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	2	0	0	
Resistent	55	41	6	2	0	0	0	0	12	10	4	8	2	38	5	83	16	8	0	11	16	4	0	0	
Katze																									
Empfindlich	33	33	86	100	100	100	100	80	97	97	100	100	100	91	100	14	94	86	100	95	92	100	100	95	
Intermediär	42	47	11	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	5	
Resistent	25	20	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	9	0	86	6	3	0	5	8	0	0	0	

Tabelle 37. Antibiogramm von *S. epidermidis* von Hund (n=75) und Katze (n=95) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR
Hund																								
Empfindlich	40	48	92	89	95	100	98	39	88	87	92	73	83	82	87	66	81	80	95	79	63	84	98	100
Intermediär	39	39	5	0	0	0	0	17	3	0	0	2	3	0	10	0	3	7	0	0	5	1	1	0
Resistent	21	13	3	11	5	0	2	44	9	13	8	25	14	18	3	34	16	13	5	21	32	15	1	0
Katze																								
Empfindlich	76	79	96	94	97	100	95	91	94	91	97	89	94	84	92	79	81	91	100	79	78	92	97	96
Intermediär	14	17	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0	0	1	0	2	6	0	1	2
Resistent	10	4	4	6	3	0	5	9	6	8	2	11	6	16	3	21	19	8	0	19	16	8	2	2

Tabelle 38. Antibiogramm von *S. intermedius* von Hund (n=903) und Katze (n=54) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR
Hund																								
Empfindlich	45	50	96	98	100	100	99	95	79	73	92	77	99	55	81	84	78	73	90	83	43	93	100	99
Intermediär	40	43	3	0	0	0	0	1	1	1	5	1	0	1	5	0	0	6	2	0	4	4	0	1
Resistent	15	7	1	2	0	0	1	4	20	26	3	22	1	44	14	16	22	21	8	17	53	3	0	0
Katze																								
Empfindlich	55	55	91	100	100	100	100	100	81	80	86	79	96	64	79	85	78	74	88	87	58	93	100	98
Intermediär	30	35	9	0	0	0	0	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	2	0	0
Resistent	15	10	0	0	0	0	0	0	17	20	7	21	4	36	14	15	22	19	12	13	35	5	0	2

Tabelle 39. Antibiogramm von *Enterococcus sp.* von Hund (n=181) und Katze (n=77) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR
Hund																								
Empfindlich	49	91	93	7	87	8	28	20	60	3	24	18	55	38	53	2	52	63	12	10	3	87	97	72
Intermediär	40	4	3	0	3	6	51	9	7	2	8	6	4	1	12	0	9	7	2	0	0	1	1	22
Resistent	11	5	4	93	10	86	21	71	33	95	68	76	41	61	35	98	39	30	86	90	97	12	2	6
Katze																								
Empfindlich	47	86	91	1	86	0	18	5	68	1	13	12	39	35	51	2	52	65	0	6	0	82	97	72
Intermediär	32	4	4	0	5	0	48	7	6	0	4	0	6	0	6	0	14	5	0	0	0	1	3	18
Resistent	21	10	5	99	9	100	34	88	26	99	83	88	55	65	43	98	34	30	100	94	100	17	0	10

Tabelle 40. Antibiogramm von anhämol. *E. coli* von Hund (n=546) und Katze (n=95) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR
Hund																								
Empfindlich	1	44	47	1	45	86	81	73	62	55	80	80	91	54	56	93	0	0	0	1	54	64	95	81
Intermediär	2	7	5	0	25	12	4	2	8	4	4	0	1	1	8	0	1	1	0	0	1	1	1	1
Resistent	97	49	48	99	30	2	15	25	30	41	16	20	8	45	36	7	99	99	100	99	45	35	4	18
Katze																								
Empfindlich	0	40	43	0	46	100	82	81	59	50	78	71	88	52	52	94	0	0	0	0	54	63	94	80
Intermediär	2	5	1	1	23	0	5	0	6	3	4	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	1	1
Resistent	98	55	56	99	31	0	13	19	35	47	18	29	12	48	45	6	100	98	100	100	46	36	5	19

Tabelle 41. Antibiogramm von hämol. *E. coli* von Hund (n=441) und Katze (n=154) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR	
Hund																									
Empfindlich	0	77	78	0	80	95	99	98	84	78	93	93	99	87	89	93	1	1	0	0	79	94	100	99	
Intermediär	2	4	3	0	17	3	1	1	6	2	2	0	1	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	
Resistent	98	19	19	100	3	2	0	1	10	20	5	7	0	12	10	7	98	97	100	100	20	6	0	1	
Katze																									
Empfindlich	0	79	85	0	85	100	98	95	91	80	94	98	99	75	87	90	0	1	0	0	86	96	99	99	
Intermediär	1	6	1	0	13	0	1	1	3	6	3	0	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Resistent	99	15	14	100	2	0	1	4	6	14	3	2	1	23	11	10	99	98	100	100	14	4	1	1	

Tabelle 42. Antibiogramm von *Proteus sp.* von Hund (n=219) und Katze (n=26) im Vergleich

PEN AMP AMX OXA AMC CFL CFZ CPD CHL STR NEO KAN GEN TET DO PB ERY SP LIN CLI SSS SXT FT ENR																									
Hund																									
Empfindlich	16	69	70	0	92	72	87	99	56	64	78	77	94	2	5	3	0	0	0	1	65	73	35	95	
Intermediär	44	7	3	0	4	14	5	0	10	5	4	1	0	1	1	0	0	0	0	2	1	17	1		
Resistent	40	24	27	100	4	14	8	1	34	31	18	22	6	97	94	97	100	100	100	99	33	26	48	4	
Katze																									
Empfindlich	15	54	58	0	76	80	88	100	54	65	61	50	88	0	20	5	0	0	0	0	54	58	50	83	
Intermediär	35	4	0	0	12	20	0	0	4	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0		
Resistent	50	42	42	100	12	0	12	0	42	27	35	50	12	100	80	95	100	100	100	100	46	42	46	17	

Tabelle 43. Antibiogramm von *Pasteurella sp.* von Hund (n=74) und Katze (n=125) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR	
Hund																									
Empfindlich	95	99	99	40	97	100	100	100	100	76	85	97	97	100	100	98	72	57	20	8	82	96	97	100	
Intermediär	1	0	0	0	3	0	0	0	0	11	8	3	3	0	0	0	21	15	0	0	3	0	0	0	
Resistent	4	1	1	60	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	2	7	28	80	92	15	3	3	0	
Katze																									
Empfindlich	94	98	99	46	98	100	99	98	98	47	75	95	92	100	98	100	62	39	8	9	76	92	98	99	
Intermediär	4	1	0	0	1	0	0	0	1	21	17	5	6	0	0	0	27	19	12	0	2	0	0	0	
Resistent	2	1	1	54	1	0	1	2	1	32	8	0	2	0	2	0	11	42	80	91	22	8	2	1	

Tabelle 44. Antibiogramm von *Bordetella sp.* von Hund (n=36) und Katze (n=7) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR
Hund																								
Empfindlich	3	28	75	0	100	0	7	7	94	0	94	100	100	100	96	100	67	28	0	0	36	39	19	100
Intermediär	3	22	22	0	0	0	7	0	3	3	0	0	0	0	0	0	14	19	0	0	3	19	3	0
Resistent	94	50	3	100	0	100	86	93	3	97	6	0	0	0	4	0	19	53	100	100	61	42	78	0
Katze																								
Empfindlich	0	14	57	0	100	0	0	0	71	0	100	100	100	100	100	100	14	14	0	0	29	43	14	100
Intermediär	0	43	43	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
Resistent	100	43	0	100	0	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	57	86	100	100	71	57	86	0

Tabelle 45. Antibiogramm von *Ps. aeruginosa* von Hund (n=308) und Katze (n=34) im Vergleich

	PEN	AMP	AMX	OXA	AMC	CFL	CFZ	CPD	CHL	STR	NEO	KAN	GEN	TET	DO	PB	ERY	SP	LIN	CLI	SSS	SXT	FT	ENR	
Hund																									
Empfindlich	2	3	6	1	5	0	3	2	7	30	63	25	89	14	5	95	4	2	0	1	83	22	4	78	
Intermediär	2	2	1	0	0	0	0	0	12	11	11	13	4	11	2	0	1	2	1	0	3	9	1	13	
Resistent	96	95	93	99	95	100	97	98	81	59	26	62	7	75	93	5	95	96	99	99	14	69	95	9	
Katze																									
Empfindlich	0	9	12	0	12	0	8	6	6	53	88	33	97	25	14	91	6	6	0	4	82	20	9	73	
Intermediär	3	3	3	0	0	0	0	0	9	12	9	0	3	8	4	0	3	0	0	0	6	9	0	19	
Resistent	97	88	85	100	88	100	92	94	85	35	3	67	0	67	82	9	91	94	100	96	12	71	91	8	